



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN PECUARIA**



**Performance de pollos de la línea Cobb 500 en el
Módulo Académico de Crianza de Aves
FIZ UNPRG – Lambayeque**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Presentado

para optar el título profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

POR:

Bach. Collantes Bacilio, Augusto Junior

Patrocinador:

Ing. Guerrero Delgado, Rafael Antonio. M.Sc.

**Lambayeque
Perú**

2019

**“Performance de pollos de la línea Cobb 500 en el
Módulo Académico de Crianza de Aves
FIZ UNPRG – Lambayeque”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
Presentado para optar el título profesional de:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

POR

Bach. Collantes Bacilio, Augusto Junior

Aprobada por el siguiente jurado:

Ing. Lozano Alva, Enrique Gilberto. M.Sc.

Presidente

Ing. Flores Paiva, Alejandro

Secretario

Ing. Romero Rentería, José Victorino. M.Sc.

Vocal

Ing. Guerrero Delgado, Rafael Antonio. M.Sc.

Patrocinador

Acta de sustentación del trabajo de suficiencia profesional del bachiller en Ingeniería Zootécnica Augusto Junior Collantes Bacilio

Para optar al título profesional de Ingeniero Zootecnista en la ciudad de Lambayeque, siendo las 11.00 am del día 15 de Noviembre del 2019, en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Zootécnica de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" de Lambayeque, se reunieron los señores miembros del jurado designados por Resolución N° 010-2019-CF/FIZ de fecha Lambayeque, febrero 13 de 2019 para dictaminar sobre el proyecto de tesis titulado "Performance de Pollos de la línea Cobb 500 en el módulo zootécnico de crianza de aves FIZ-YNPRE-Lambayeque", presentado por el bachiller Augusto Junior Collantes Bacilio, siendo: Ing. Enrique Gilberto Lozano Alva, M.Sc (Presidente), Ing. Alejandro Flores Pizarro (Secretario), e Ing. José Victoriano Romero Pontón, M.Sc (Vocal), e Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado, M.Sc (Ponente). Dicho proyecto fue aprobado con Resolución N° 248-2019 FIZ/D de fecha Lambayeque, 13 de Setiembre de 2019.

En punto al trabajo de sustentación de suficiencia profesional, dando lugar a los miembros del jurado y calificaciones del señor ponente, el jurado luego de deliberar acordaron APROBAR el trabajo de suficiencia profesional con el calificativo de MUY BUENO otorgando el sustentante bachiller Augusto Junior Collantes Bacilio apto para continuar su trámite para la obtención del título profesional de Ingeniero Zootecnista de acuerdo a la normatividad vigente.

Siendo las 12:30 pm se dio por concluido el acta de sustentación.

Ing. Enrique Gilberto Lozano Alva, M.Sc
PRESIDENTE

Ing. Alejandro Flores Pizarro
SECRETARIO

Ing. José Victoriano Romero Pontón
VOCAL

Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado
PONENTE

presente es copia fiel del original a la que me remito en caso necesario

Lambayeque, 15 de Noviembre del 2019

Ing. José V. Romero Pontón, M.Sc.
FEDATARIO

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Bach. Augusto Junior Collantes Bacilio, investigador principal, e Ing. Zoot. Rafael Antonio Guerrero Delgado, M.Sc., asesor, del trabajo de investigación: “Performance de pollos de la línea Cobb 500 en el Módulo Académico de Crianza de Aves FIZ - UNPRG - Lambayeque”, declaramos bajo juramento que este trabajo, no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrara lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del grado o título emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 27 de Octubre de 2019.

Augusto Junior Collantes Bacilio

INVESTIGADOR

Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado, M.Sc.

ASESOR

DEDICATORIA

Mi formación profesional, está dedicada a:

María Bacilio Castro y Augusto Collantes Mundaca

AGRADECIMIENTO

A Dios, mis padres y mi esposa Yessica.

CONTENIDO

Resumen/Abstract.....	1
Introducción.....	2
 I. ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO	3
1.1 Tipo y Diseño de Estudio	3
1.2 Lugar y duración.....	4
1.3 Materiales	4
1.3.1 Aves	4
1.3.2 Alimento.....	4
1.3.3 Agua	4
1.3.4 Vitaminas	5
1.3.5 Vacunas.....	5
1.4 Instalaciones, equipo y materiales	5
1.5 Técnicas de crianza.....	6
1.5.1 Labores previas a la crianza	6
1.5.2 Labores de crianza	9
1.6 Parámetros evaluados	12
1.7 Evaluación de la información	13
 II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes Bibliográficos.....	14
2.1.1. Cobb 500.....	14
2.1.2. Peso corporal o Peso vivo	15
2.1.3. Ganancia Diaria de Peso y Ganancia Media Diaria.....	18
2.1.4. Consumo de alimento.....	19
2.1.5. Conversión de alimento	22
2.1.6. Mortalidad (%).....	23

2.1.7. Viabilidad (%).....	26
2.1.8. Rendimiento de carcasa	26
2.1.9. Eficiencia de la producción (FEP)	27
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
3.1. Peso Vivo y Ganancia Media Diaria	29
3.2. Consumo de Alimento	34
3.3. Conversión Alimenticia	38
3.4. Mortalidad y Viabilidad.....	40
3.5. Factor de Eficiencia Productiva.....	42
3.6. Rendimiento de carcasa	44
IV. CONCLUSIONES	45
V. RECOMENDACIONES.....	46
VI. BIBLIOGRAFÍA CITADA	47
VII. ANEXOS	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Resultados productivos de 5 líneas comerciales de broilers (*).....	15
Tabla N° 2 Comparación pesos semanales Cobb v.s Ross	17
Tabla N° 3 Peso por semanas línea Cobb 500 (Estándar 2015)	17
Tabla N° 4 Peso por semanas línea Cobb 500 (Estándar 2018)	17
Tabla N° 5 Ganancia Diaria de Peso y GMD de línea Cobb 500 (Estándar 2015)	18
Tabla N° 6 Ganancia Diaria de Peso y GMD de línea Cobb 500 (Estándar 2018)	19
Tabla N° 7 Consumo de alimento de línea Cobb 500 (Estándar 2015).....	21
Tabla N° 8 Consumo de alimento (Estándar 2018)	21
Tabla N° 9 Conversión alimenticia de línea Cobb 500 (Estándar 2015).....	23
Tabla N° 10 Conversión alimenticia de línea Cobb 500 (Estándar 2018).....	23
Tabla N° 11 Resultados de algunos países europeos con la crianza de broilers.....	28
Tabla N° 12 Factor de Eficiencia Productiva Estándar	28
Tabla N° 13 Peso Vivo, Kg y Ganancia Media Diaria, g (Crianza 2017)	29
Tabla N° 14 Peso Vivo, Kg y Ganancia Media Diaria, g (Crianza 2018 – 2019).....	32
Tabla N° 15 Consumo de alimento semanal y acumulado, gramos (Crianza 2017)	34
Tabla N° 16 Consumo de alimento semanal y acumulado, gramos (Crianza 2018 - 2019)....	37
Tabla N° 17 Conversión Alimenticia Acumulada (Crianza 2017)	38
Tabla N° 18 Conversión Alimenticia Acumulada (Crianza 2018 - 2019).....	39
Tabla N° 19 Viabilidad de todas las crías	41
Tabla N° 20 Factor de Eficiencia (Crianza 2017).....	42
Tabla N° 21 Factor de Eficiencia Productiva (Crianza 2018 - 2019).....	43
Tabla N° 22 Rendimiento cárnico de todas las crías 2017 - 2019	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Peso Vivo (2002 - 2006)	15
Gráfico N° 2 Conversión Alimenticia (2002 - 2006).....	22
Gráfico N° 3 Mortalidad semanal	24
Gráfico N° 4 Factor Eficiencia Productiva (2002 – 2006)	27
Gráfico N° 5 Comparación de Peso Vivo (Kg) frente al estándar 2015	30
Gráfico N° 6 Ganancia Media Diaria de Peso 2017	31
Gráfico N° 7 Comparación de Peso Vivo (Kg) logrado referente al estándar Cobb 2018	33
Gráfico N° 8 Ganancia Media Diaria de Peso 2018 - 2019	33
Gráfico N° 9 Consumo de alimento acumulado semanal, g (Crianza 2017)	35
Gráfico N° 10 Consumo de alimento semanal, g (Crianza 2017).....	36
Gráfico N° 11 Consumo de alimento acumulado, g (Crianza 2018 - 2019).....	37
Gráfico N° 12 Consumo de alimento semanal, g (Crianza 2018 - 2019)	38
Gráfico N° 13 Conversión Alimenticia (Crianza 2017)	39
Gráfico N° 14 Conversión de Alimentos (Crianza 2018 - 2019)	40
Gráfico N° 15 Viabilidad de todas las crías (2017 - 2019)	41
Gráfico N° 16 Factor de Eficiencia Productiva (Crianza 2017)	42
Gráfico N° 17 Factor de Eficiencia Productiva (Crianza 2018 - 2019).....	43
Gráfico N° 18 Rendimiento de carcasa (%) en las crías 2017 - 2019	44

Performance de pollos de la línea Cobb 500 en el Módulo Académico de Crianza de Aves FIZ - UNPRG - Lambayeque

Resumen

La producción de pollos en el Módulo Académico de Crianza de Aves de la Facultad de Ingeniería Zootecnia – UNPRG se realiza a una pequeña escala. Siendo la crianza de pollos de carne una actividad pecuaria que trabaja en base a objetivos por semana en base a los parámetros productivos: peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia, resulta conveniente evaluar si los registros de crianza en el citado Módulo Académico son semejantes a los parámetros de crianza de pollos Cobb 500 que emite la casa de material genético Cobb-Vantres. Se recabó información de manuales de cría de aves de la línea Cobb, así como artículos de la página de investigación AviNews y vídeos de Pronavícola. El estudio que se realizó es de contrastación, por lo que se revisó documentos y análisis de tablas. La investigación es esencialmente descriptiva comparativa por lo que las actividades que se realizarán se orientan a recoger información y compararla. Se busca demostrar que si los índices de performances de la crianza experimental del módulo de la FIZ-UNPRG se aproximan a los estándares, entonces se contribuirá a mejorar la gestión avícola experimental. Se llegó a la conclusión que la crianza de pollos del módulo de la FIZ se encuentra ligeramente por encima del punto de equilibrio de los parámetros productivos establecidos por la casa genética Cobb-Vantress los cuales se han obtenido en condiciones controladas. Se recomienda realizar este trabajo de análisis comparativo en otras áreas de producción.

Palabras clave: performance, Cobb 500, crianza de aves, parámetros productivos.

Abstract

Chicken production in the FIZ - UNPRG module is raised on a small scale. Since the raising of meat chickens is a livestock activity that works on the basis of objectives per week based on the productive parameters: live weight, food consumption and food conversion, it is convenient to evaluate whether the breeding records in the FIZ Academic Module They are similar to the parameters of raising chickens Cobb 500 that the house of genetic material Cobb-Vantres emits, so there is no starting point for improvements. Information was collected from manuals on the breeding of birds from the Cobb line, as well as articles from the AviNews research page and videos from Pronavícola. The study that was carried out is a contrast test, so documents and table analysis were reviewed. The research is essentially descriptive comparative, so the activities that will be carried out are aimed at collecting information and sharing it. It is sought to demonstrate that if the performance rates of the experimental breeding of the FIZ-UNPRG module are close to the standards, then it will contribute to improving the experimental poultry management. It was concluded that the raising of chickens from the FIZ module is slightly above the equilibrium point of the productive parameters established by the Cobb-Vantress genetic house which have been obtained under controlled conditions. It is recommended to perform this comparative analysis work in other production areas.

Keywords: performance, Cobb 500, bird breeding, productive parameters

INTRODUCCIÓN

El rendimiento de los pollos de engorde varía de un país a otro ya que está en función de los objetivos de cada granja e incluso de los factores ambientales y de localidad. Hoy en día no solamente los avicultores buscan que sus pollos sean eficientes en velocidad de crecimiento, sino que también tengan viabilidad y bienestar animal. Cobb ha proporcionado mediante la genética progreso en las características económicas como son: crecimiento, ganancia de peso, conversión alimenticia y calidad muscular, es por ello que han fijado valores estándares sobre los cuales todo avicultor debe lograr que el desempeño de las aves criadas obtengan una adecuada relación costo-beneficio.

La Facultad de Ingeniería Zootecnia a través del desarrollo de la asignatura de Producción de Aves viene desarrollando práctica de crianza de aves, con la finalidad de complementar la formación académica de los estudiantes; desarrollando mismo trabajos de investigación, por lo que creemos necesario evaluar los resultados de las diferentes crianza comparándolos con los parámetros de producción de la línea genética Cobb 500.

En consecuencia, el desarrollo del presente estudio permitirá responder a la siguiente interrogante: ¿Los pollos Cobb 500 que criados en el Módulo Académico de Crianza de Aves de la Facultad de Ingeniería Zootecnia – UNPRG, superan los estándares de producción de la línea genética?

Habiéndose planteado como objetivo el determinar si los parámetros de producción de pollos de la línea Cobb 500 en el Módulo Académico de Crianza de Aves - FIZ-UNPRG, durante los años 2017 – 2019 referentes a consumo de alimento, peso corporal y ganancia de peso semanal de las aves, así como evaluar la conversión alimenticia y el rendimiento de carcasa, alcanzan al estándar de la línea.

I. ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 Tipo y Diseño de Estudio

El presente estudio es cuantitativo – descriptivo porque se analizan las mediciones obtenidas de las variables en un determinado contexto y descriptivo porque recoge información de las variables. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)

El diseño del estudio correspondió al descriptivo – comparativo porque establece diferencias en las variables que se dan de forma natural entre dos o más casos, sujetos o unidades de estudio. (Sousa, Driessnack, & Costa Mendes, 2007)

El diagrama representativo del diseño descriptivo comparativo es el siguiente:



P₁: Performance Estándar (2015)

P₂: Performance Estándar (2018)

C₁: Performance módulo académico de crianza de aves FIZ (2017)

C₂: Performance módulo académico de crianza de aves FIZ (2018 – 2019)

↑ : Superior o Mayor

= : Igual o Similar

↓ : Inferior o Menor

1.2 Lugar y duración

La fase de colecta de datos del presente trabajo de investigación se realizó en Módulo Académico de Producción de Aves de la Facultad de Ingeniería Zootecnia – Lambayeque, del 13 octubre de 2018 – 27 de setiembre de 2019.

1.3 Materiales

1.3.1 Aves

Las aves criadas en el Módulo Académico son de la línea Cobb 500, adquiridas de un día de edad en la Incubadora Rodríguez S.A.C., de la ciudad de Trujillo, Departamento de La Libertad.

1.3.2 Alimento

El alimento suministrado a las aves fue formulado y elaborado en las instalaciones del Módulo Académico, cuyos ingredientes que componen las raciones balanceadas para las diferentes fases de la crianza (inicio, crecimiento y engorde) son adquiridos en un distribuidor de alimento balanceado de la ciudad de Chiclayo, quien garantiza su calidad nutricional. Para la formulación de las raciones se utilizó el programa Zootec 3.0 (Anexo 7.1).

1.3.3 Agua

El agua suministrada en la crianza proviene de la red de servicio público, con características de inocuidad, lo cual garantiza la preservación de salud de las aves.

De acuerdo a las normas técnicas, la relación entre el suministro de agua y el alimento es de 2 a 1.

1.3.4 Vitaminas

Durante el proceso de crianza se suministró el producto comercial Chemistress, como fuente de suministro de vitaminas. El citado producto fue adicionado al agua de bebida durante la fase de inicio (primeros catorce días de crianza); cuya dosis, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, fue de 1 gramo por cada 2 litros de agua de bebida.

1.3.5 Vacunas

Las vacunas para la prevención de las enfermedades de Newcastle - Bronquitis Infecciosa y Gumboro, fueron adquiridas en la ciudad de Chiclayo.

1.4 Instalaciones, equipo y materiales

- Módulo de crianza de 15m²
- Comederos BB y comederos tolva
- Bebederos tipo sifón
- Balanza electrónica de plataforma, de un gramo de precisión
- Termo higrómetro
- Manta arpillera
- Malla de pesca
- Cascarilla de arroz como material de cama
- Criadora
- Balón de gas
- Foco 100 watts
- Formatos de registros de producción
- Libreta de campo

1.5 Técnicas de crianza

1.5.1 Labores previas a la crianza

1.5.1.1 Limpieza del galpón y equipo de crianza

Finalizada cada crianza se procede a la limpieza y desinfección del galpón con el siguiente procedimiento:

- a. Se recoge el equipo, materiales y alimento sobrante;
- b. Retiro del material de cama y barrido del interior y exterior;
- c. Flameado de piso, muros, parantes y zona perimétrica externa del galpón para eliminar plumas y materiales contaminantes;
- d. Lavado del piso, muros, parantes y techo;
- e. Encalado del piso y muros (parte interna y externa), empleándose 0.5 Kg de cal /m²;
- f. Limpieza y desinfección del equipo de crianza empleando una solución de agua y lejía.

1.5.1.2 Acondicionar el galpón y equipo de crianza

- a. Los parantes, vigas, listones y cubierta del techo, así como el equipo de crianza son revisados con la finalidad de detectar deterioros para su reparación;
- b. Instalación de la malla lateral del galpón;
- c. Se establecen normas de bioseguridad para preservar la salud de las aves y evitar la ocurrencia de enfermedades infecciosas.

1.5.1.3 Acopio del material de cama

En las diferentes crianzas realizadas se utilizó cascarilla de arroz como material de cama, teniendo en cuenta que para época fría se recomienda 7 Kg/m², mientras que para la

época calurosa se provee de 5 Kg/m². Dicho material es esparcido de manera uniforme en todo el galpón.

1.5.1.4 Acondicionar mantas arpilleras

Para cubrir los laterales y la claraboya del galpón se utiliza una manta plástica de color blanco.

1.5.1.5 Instalación de la zona inicial de crianza

Para cada crianza se instala una zona inicial, en función al número de aves a criar. Las conexiones y mangueras del equipo de calefacción (criadora) se verifican que se encuentren en buen estado para evitar fugas de gas. Durante los 3 primeros días la zona inicial de crianza es cubierta con papel para evitar que los pollos BB consuman material de cama. Los bebederos BB se colocan sobre una superficie plana a una altura apropiada al tamaño de las aves, para evitar que el agua se derrame sobre el material de cama o se contamine con excretas y material de cama.

1.5.1.6 Verificar suministro de agua

Por encontrarse el Módulo Académico de la Facultad dentro de la Ciudad Universitaria, se tiene acceso a la disponibilidad de agua para la crianza de las aves.

1.5.1.7 Provisión de alimento

En cada crianza se realiza una proyección sobre el consumo total de alimento, en base al número de pollos adquiridos, la conversión alimenticia y la estimación del peso vivo que se espera alcanzar a una edad de 42 días, para posteriormente calcular el consumo por cada fase de crianza (Inicio = 10%; Crecimiento = 32%; Engorde = 58%).

1.5.1.8 Estimar el requerimiento de vacunas

De acuerdo con el programa de vacunación en cada crianza se tiene previsto adquirir las siguientes vacunas: Newcastle-Bronquitis y Gumboro, con sus respectivos diluyentes.

1.5.1.9 Verificar el servicio de transporte

El traslado de pollos, alimento, vitaminas y el gas se realiza utilizando un transporte particular; una vez culminada cada crianza, los pollos son llevados hacia un camal de la ciudad de Chiclayo en un vehículo de la Universidad.

1.5.1.10 Confección de registros de producción

La información concerniente de cada crianza se consigna en un registro digital, cuyo formato ha sido elaborado para la asignatura de Producción de Aves (Anexo 7.2).

1.5.1.11 Estimar los costos de producción y la fuente de financiamiento

En cada ciclo académico, se elabora un presupuesto para la crianza, referentes a la compra de pollos bb, alimento, vacunas, vitaminas, combustible, desinfectantes, transporte a camal y procesamiento, entre otros gastos, que es solventado por los estudiantes de la asignatura de Producción de Aves.

1.5.1.12 Comercialización de las aves

Al finalizar cada crianza las aves son beneficiadas en un camal avícola de la ciudad de Chiclayo, distribuyéndose la carne de aves entre los estudiantes que solventaron la crianza, conforme a la proporción de sus aportes.

1.5.1.13 Seleccionar la línea de aves a criar

Las aves que se vienen criando en el Módulo Académico de la Facultad, corresponde a la línea genética Cobb 500.

1.5.2 Labores de crianza

1.5.2.1 Recepción de pollos BB en el módulo (galpón)

La zona inicial de crianza se instala dentro del galpón 48 horas antes de recibir los pollos BB, verificando el funcionamiento de la criadora y que los bebederos y comederos se encuentren operativos.

De 6 a 12 horas antes de la llegada de los pollos bb se activa la criadora para que la temperatura del material de cama sea 30°C.

Horas antes de recibir los pollos BB se colocan los bebederos tipo sifón para que el agua se encuentre a 25 °C cuando estos lleguen.

Al llegar los pollos bb al galpón de crianza, se descargan cuidadosamente los envases que contienen las aves colocándolos cerca de la zona inicial de crianza, para verificar el número de aves recibidas.

Los pollitos bb deben presentar las siguientes buenas características: plumaje esponjoso y seco, ojos brillantes y redondos, que se vean activos y alertas a estímulos sonoros, tener el ombligo completamente cerrado; las patas deben verse brillantes, bien hidratadas y ser cerosas al tacto, no tener las articulaciones tibiotarsianas enrojecidas, los pollitos no deben tener deformidades (patas torcidas, cuellos doblados o picos cruzados).

Se toma una muestra correspondiente al 10 a 20 % del número de aves recibidas para obtener el peso vivo promedio inicial de la crianza, el que es anotado en el registro de producción.

1.5.2.2 Alimentación

El alimento se suministra ad libitum y de manera fraccionada, preferentemente cada hora, con la finalidad de estimular el consumo.

Luego de transcurridas seis horas de la recepción de los pollos BB se palpa los buches de los pollitos para verificar si han consumido alimento. El buche debe estar suave y flexible. Si está duro, indica que el pollito no ha consumido suficiente cantidad de agua. Si el buche está hinchado y distendido con agua, el pollo bb no ha encontrado suficiente alimento. Por lo menos un 95% de pollitos deberán presentar buches llenos y flexibles en el momento de ser examinados.

Cada vez que se suministra el alimento, se colecta previamente el residuo a efecto de cernirlo para eliminar excretas o material de cama.

Durante la crianza se regula la altura de los comederos y bebederos, con referencia al crecimiento de las aves, para facilitar el consumo del alimento y el agua. Por lo general se recomienda que el borde de los platos de comederos y bebederos se ubique a una altura de la zona media del pecho de los pollos, estando estos de pie.

El consumo de alimento semanal se calcula por diferencia entre la cantidad de alimento suministrado y el peso del residuo en comederos.

1.5.2.3 Vacunación

El éxito del programa de vacunación depende en gran medida de la adecuada administración de las vacunas. En el Módulo Académico de la Facultad de ingeniería Zootecnia

se aplica la vacuna para prevenir las enfermedades de Newcastle y Bronquitis Infecciosa vía ocular, al 5° día de iniciada la crianza; mientras que la vacuna para prevenir la enfermedad de Gumboro se aplica también vía ocular cuando los pollos tienen 10 días de edad.

Para atenuar el stress en los pollos, ocasionado por el proceso de vacunación, se suministran vitaminas en el agua de bebida un día antes, en el mismo día y un día después de la aplicación de cada vacuna.

1.5.2.4 Iluminación

En el Módulo Académico se mantiene una iluminación permanente durante la crianza de las aves (iluminación natural durante el día e iluminación artificial durante la noche mediante una bombilla de 100 wats), debido a que en el pernoctan los estudiantes encargados de la atención nocturna de la crianza.

Durante el día a través de un adecuado manejo de la manta arpillera se controla que los rayos solares ingresen de manera directa dentro del galpón, con la finalidad de no afectar el consumo de alimento, evitándose así mismo la ocurrencia de mortalidad por asfixia ya que las aves al buscar zonas sombreadas pueden aglomerarse unas sobre otras.

Durante las noches se utiliza luz artificial (foco) para que las aves sigan consumiendo alimento, cuya distribución es uniforme en todo el módulo.

1.5.2.5 Ventilación

En el Módulo de Crianza se controla la ventilación a través del manejo de las mantas, las cuales se bajan gradualmente a partir de la parte superior para la renovación de aire fresco, la eliminación de gases (amoníaco y CO₂), así como para distribuir el calor por toda el área de crianza.

1.5.2.6 Pesado de las aves

En cada crianza se registra el peso promedio inicial de las aves así como el peso promedio semanal. El procedimiento consiste en tomar al azar un 10% de pollos los cuales se colocaban dentro de una caja para inmovilizarlos y poder colocarlos sobre la balanza.

1.5.2.7 Salida de las aves

Luego de cinco semanas de crianza las aves son conducidas a un camal avícola en el distrito de Chiclayo. En esta etapa el suministro de alimento se suprime 5 horas antes de la salida del módulo, con la finalidad de que los pollos tengan un menor contenido de ingesta a nivel de las primeras secciones del tracto digestivo cuando lleguen al centro de beneficio, así como para que no evacúen muchas excretas mientras se les transporta, y lograr un mayor rendimiento de carcasa.

1.6 Parámetros evaluados

La información obtenida durante las diferentes crianzas, permite evaluar los siguientes índices zootécnicos:

- Peso corporal vivo
- Ganancia de peso corporal
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Mortalidad y Viabilidad.
- Rendimiento de carcasa
- Factor de eficiencia productiva

1.7 Evaluación de la información

Por tratarse de un estudio no experimental descriptivo, se optó por no plantear hipótesis. Se evaluaron los parámetros de producción obtenidos en diferentes crianzas llevadas a cabo en el Módulo Académico de Producción de Aves de la Facultad de Ingeniería Zootecnia, los cuales tienen la finalidad de presentar un panorama general del desempeño productivo de la parvada, dichos parámetros son comparados con los objetivos de crianza de la línea genética y nos permiten indicar si los resultados son similares a la performance estándar de los pollos Cobb, o se encuentran sobre o por debajo de él. De acuerdo al resultado obtenido se emitirán conclusiones y recomendaciones correspondientes.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Bibliográficos

2.1.1. Cobb 500

El pollo Cobb 500 es un pollo de engorde flexible, con el que se pueden lograr buenos costos con raciones con baja densidad de aminoácidos o que responden con crecimiento acelerado y mayor rendimiento de pechuga usando niveles altos de aminoácidos (Cobb-Vantress, 2018).

La línea de pollos de engorde Cobb 500 es la más eficiente del mundo, posee la menor conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollarse con nutrición de baja densidad y menor precio, cuyas características le proporcionan la ventaja competitiva del menor coste por Kg de peso vivo producido (Morris Hatchery, 2010; Cobb Española S.A., 2019).

Las principales líneas de pollos de carne que se comercializan en el Perú son las líneas Cobb y Ross. Los pollos Cobb son pollos de alta rusticidad y de fácil adaptación a cambios de clima, tiene rápido crecimiento y buena conversión alimenticia. (Proyectos Peruanos, 2017)

Los estirpes Ross 308 y Cobb 500, tienen un buen comportamiento productivo a altitudes de hasta 2200 msnm, lo cual ha permitido la industrialización de la avicultura (Navast & Maldonado, 2010).

Cobb 500 continúa reforzando su posición en el mundo como el parrillero más popular, ya que fija el estándar para un equilibrio y el costo de producción más bajo de la carne de ave. Su gran ventaja es que rinde en carne, junto con una conversión alimentaria sin paralelos, lo hacen apto para un mercado variado de amplio alcance (Cobb, 2005).

Tabla N° 1 Resultados productivos de 5 líneas comerciales de broilers (*)

Híbridos	R308	RPM3	C500	HF15	C99
Peso recién nacidos, g	37.9 a	38.9 ab	38.5 ab	36.0 c	39.5 b
Peso vivo a 37 días, g	2,078 a	2,196 b	2,194 b	2,130 a	2,332 c
Índice conversión real	1.596 a	1.629 ab	1.655 b	1.589 a	1.617 b
Índice de conversión a 2.150 g PV	1.652 a	1.595 a	1.622 a	1.604 a	1.491 b
Mortalidad, %	3.03	5.18	3.21	4.55	3.56
Rendimiento canal, %	69.5	70.4	70.8	71.0	71.0

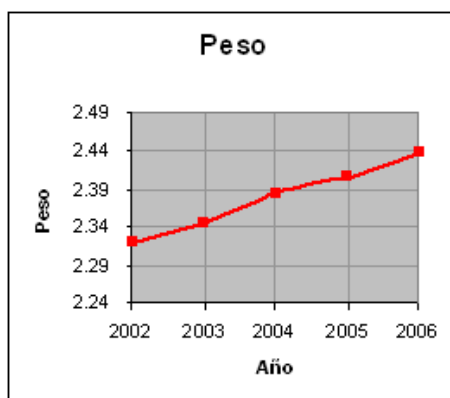
(*) Las cifras seguidas de una letra distinta son significativamente diferentes ($P < 0,05$)

Fuente: Hoffman, 2013

2.1.2. Peso corporal o Peso vivo

La primera semana en pollos de engorde es de vital importancia. Si dotamos de las condiciones adecuadas para que ese pollo BB llegue a la primera semana con buenas características, mientras más cerca el peso de la primera semana esté de la Tabla correspondiente a la línea genética mejor será el desempeño del lote (Rodríguez, 2007).

Gráfico N° 1 Peso Vivo (2002 - 2006)



Fuente: Rodríguez, 2007

El control de peso corporal nos permite obtener el coeficiente de variación del lote, lo que nos ayudará a agrupar a los componentes del lote según su uniformidad (Nieves Viñas, 2015).

El peso promedio que alcanza un pollo de engorde esté determinado por muchos factores. Depende de la edad a que se procesa, del tipo de alimento que se le suministra y de

condiciones tales como manejo, salud, raza o línea. Cada avicultor puede tener resultados diferentes, dependiendo del objetivo que desea lograr y de su grado de conocimientos y experiencia en el negocio (Vaca Adam, 2003).

Según MORA (2016), la medición del peso vivo al día siete es una manera bien establecida y aceptada de evaluar la gestión previa a la ubicación, la calidad de crianza y de los pollitos. Durante los primeros siete días, el 80% de la energía ingerida se utiliza para el crecimiento y sólo el 20% para el mantenimiento. Un buen desarrollo temprano mejora la madurez nutricional del ave y acelera el desarrollo gastrointestinal, así como potencia la respuesta inmune en los pollos. También señala que para asegurar aumentar o asegurar un peso óptimo a los siete días hay que realizar las siguientes acciones:

- a. Utilizar las materias primas altamente digeribles, ya que el sistema enzimático del pollo no es maduro; y,
- b. Alta calidad higiénica de material para el sistema de respuesta inmune del ave, ya que no está completamente desarrollado.

Dietas específicas y una alta calidad de la presentación de la alimentación permitirán a los pollos pequeños consumir la cantidad necesaria para un crecimiento adecuado. Los pollos quintuplican su peso inicial en una semana (Nilipour, 2013).

Un pollo gana 33% de su peso final en las primeras tres semanas y los pesos ganados en estos días afectan el peso final en 42 días. En las primeras 24 horas de vida un pollo BB debe registrar por lo menos 12 a 15 gramos más de peso con respecto al inicial (Nilipour, 2017).

El número de aves a pesar si está sexada o no, se considera un 2% de sus efectivos para que la media obtenida sea aceptable con el 99 % de fiabilidad (Castelló, 2007).

Tabla N° 2 Comparación pesos semanales Cobb v.s Ross

EDAD		PESOS SEMANALES (g)		
Días	Horas	Cobb 2015	Ross 2014	Promedio
7	168	185	189	187.00
14	336	465	480	472.50
21	504	943	929	936.00
28	672	1,524	1,501	1,512.50
35	840	2,191	2,144	2,167.50
42	1,008	2,857	2,809	2,833.00

Fuente: Nilipour, 2017.

Tabla N° 3 Peso por semanas línea Cobb 500 (Estándar 2015)

Edad en semanas	Peso vivo (Kg)
Inicio	0.042
1	0.185
2	0.465
3	0.943
4	1.524
5	2.191

Fuente: Cobb - Vantress, 2015.

Tabla N° 4 Peso por semanas línea Cobb 500 (Estándar 2018)

Edad en semanas	Peso vivo (Kg)
Inicio	0.042
1	0.193
2	0.528
3	1.018
4	1.615
5	2.273

Fuente: Cobb - Vantress, 2018.

2.1.3. Ganancia Diaria de Peso y Ganancia Media Diaria

La ganancia diaria de peso es el promedio de ganancia de peso que el ave tuvo por cada día de vida. La ganancia diaria es creciente y aproximadamente cada año sube 2 gramos de ganancia diaria de peso (Rodríguez, 2007).

La ganancia diaria de peso del pollo se mide en gramos; y, se determina dividiendo el peso final entre la edad del ave (Nieves Viñas, 2015).

En las últimas décadas podemos destacar la ganancia media diaria (GMD) mayor que 50g/día, esto significa tasa de crecimiento diario con el mínimo 20% superior al peso inicial de 40g (Mack, 2005).

Los pollos actualmente ganan en promedio 65 gramos por día y en 10 años pueden ganar 75 gramos. Un pollo moderno gana 1 gramo por hora en las primeras semanas y puede llegar a pesar hasta 4 gramos por hora (en promedio un gramo cada 20 minutos). Los pollitos tienen potencial de ganar 100 gramos por día entre 35 a 42 días de edad. Los pollos recién llegados a la granja deben ganar por lo menos entre 10 a 15 gramos en las primeras 24 horas (Nilipour, 2013).

Tabla N° 5 Ganancia Diaria de Peso y GMD de línea Cobb 500 (Estándar 2015)

Edad en semanas	Ganancia de peso semanal (g)	Ganancia de peso semanal acumulado (g)	Ganancia Diaria de Peso (g)
1	143	143	20.4
2	280	423	40.0
3	478	901	68.3
4	581	1,482	83.0
5	667	2,149	95.3
GMD			61.4

Fuente: Cobb - Vantress, 2015.

Tabla N° 6 Ganancia Diaria de Peso y GMD de línea Cobb 500 (Estándar 2018)

Edad en semanas	Ganancia de peso semanal (g)	Ganancia de peso semanal acumulado (g)	Ganancia Diaria de Peso (g)
1	151	151	21.6
2	335	486	47.9
3	490	976	70.0
4	597	1,573	85.3
5	658	2,231	94.0
GMD			63.7

Fuente: Cobb - Vantress, 2018.

2.1.4. Consumo de alimento

Es el consumo de pienso del lote medido en gramos (Nieves Viñas, 2015).

La cantidad de alimento consumido aumenta proporcionalmente con la edad y con el peso de las aves. El factor alimento es el de mayor importancia en el pollo de engorde, pues significa del 65% a 70% de los costos para producir un kilo de carne. (Vaca Adam, 2003)

Se acepta que cuanto más alimento un ave consume cada día, mayor será la oportunidad de aumentar su producción diaria, que depende de la mejora de la digestibilidad de los nutrientes. Nutrición Animal de Precisión es la utilización eficaz de los recursos alimenticios disponibles para la eficiencia productiva óptima y producir un producto de mejor calidad para los consumidores y contribuir a un ambiente más limpio y con ello asegurar la rentabilidad de los productores (Paulino, 2017).

El efecto de la temperatura ambiente sobre el consumo va a depender de la intensidad de la temperatura; incrementos de la temperatura en rangos de 15°C a 24°C provocan reducción de consumo del orden de 1,0 a 1,5% por cada 1°C de temperatura (Intriago Muñoz, 2015).

Las propiedades visuales y de textura del alimento tiene una influencia mucho mayor en el consumo de alimento de las aves que el sabor o el olor. Las aves son sensibles a la forma y una vez que se acostumbran a una forma particular de presentación del alimento, es necesaria cierta adaptación si se proporciona de otra forma. Las aves no consumen los alimentos finamente molidos. El consumo de alimento aumentará conforme disminuye el contenido energético de la dieta, lo cual repercute negativamente en la rentabilidad (Gernat, 2006).

Las deficiencias leves de minereales pueden estimular el consumo de alimento conforme el ave intenta lograr su requerimiento de consumo. En contraste, los excesos de vitaminas y minerales son detectados por el sentido del olfato del ave, produciendo un rechazo al consumo del alimento. Los excesos de minerales también están asociados con aumentos significativos en el consumo del agua. Las deficiencias en minerales traza no afectarán el apetito, a menos que sean prolongadas (Gernat, 2006).

El consumo de agua tiene los efectos más importantes sobre la ingestión de alimento. Las aves beben al menos el doble de agua que la cantidad de alimento consumida con base en el peso. Los alimentos desmoronados o peletizados aumentan tanto el consumo de agua, como la de alimento en relación a las dietas en harina, pero la relación agua: alimento permanece relativamente igual. El aumento de la proteína cruda de la dieta aumenta el consumo de agua y las relaciones de agua alimento (Gernat, 2006).

Cada ave consume el alimento según su programa de alimentación rutinario a lo largo del día y las interrupciones en el flujo afectan los programas subsiguientes y aumentan la competencia de la parvada, aumentan la susceptibilidad a las enfermedades entéricas que ponen en riesgo el apetito y el consumo del alimento, siendo más vulnerables las aves jóvenes (Gernat, 2006).

El estrés por calor claramente tiene efectos negativos sobre el consumo de alimento de las aves de engorda. Según la teoría termostática del control de consumo de alimento, las aves reducirán su consumo de alimento para reducir la carga de calor de la digestión. Una mala calidad del aire y de la cama son estresantes ambientales que harán disminuir indirectamente el consumo de alimento. El despacho mecánico (ruido de los comederos) del alimento a menudo puede actuar como un estímulo para el consumo del mismo (Gernat, 2006).

Tabla N° 7 Consumo de alimento de línea Cobb 500 (Estándar 2015)

Edad en semanas	Consumo diario de alimento (g)	Consumo de alimento semanal (g)	Consumo de alimento acumulado (g)
1	24	167	167
2	54	375	542
3	93	650	1,192
4	135	945	2,137
5	174	1,215	3,352

Fuente: Cobb - Vantress, 2015.

Tabla N° 8 Consumo de alimento (Estándar 2018)

Edad en semanas	Consumo diario de alimento (g)	Consumo de alimento semanal (g)	Consumo de alimento acumulado (g)
1	21	145	145
2	57	396	541
3	100	698	1,239
4	139	970	2,209
5	170	1,190	3,399

Fuente: Cobb - Vantress, 2018.

2.1.5. Conversión de alimento

Es la relación entre el peso vivo del pollo y el peso del pienso consumido por el lote (Nieves Viñas, 2015).

La conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana (Rodríguez, 2007)

Gráfico N° 2 Conversión Alimenticia (2002 - 2006)



Fuente: Rodríguez, 2007

Normalmente las conversiones en pollo de engorde están en relación de 2 a 1, dos kilos de alimento para producir un kilo de carne (Vaca Adam, 2003).

Cuanto más bajo sea el FCA (Factor de Conversión Alimenticia), más eficiente será un ave (o una muestra de aves) para convertir el alimento consumido en peso vivo corporal. Es especialmente importante que los pollos de engorde tengan un buen FCA, ya que se suelen procesar a un peso vivo objetivo y los clientes quieren obtener la mayor cantidad de carne comercializable posible (Aviagen, 2018).

Con los constantes avances en genética, posiblemente para el 2025 estaremos en capacidad de alcanzar 2 Kg de peso vivo a los 42 días con apenas un Kg de alimento (Rigolin, 2014).

Tabla N° 9 Conversión alimenticia de línea Cobb 500 (Estándar 2015)

Edad en semanas	Conversión alimenticia
1	1.17
2	1.28
3	1.32
4	1.44
5	1.56

Fuente: Cobb - Vantress, 2015.

Tabla N° 10 Conversión alimenticia de línea Cobb 500 (Estándar 2018)

Edad en semanas	Conversión alimenticia
1	0.96
2	1.11
3	1.27
4	1.40
5	1.52

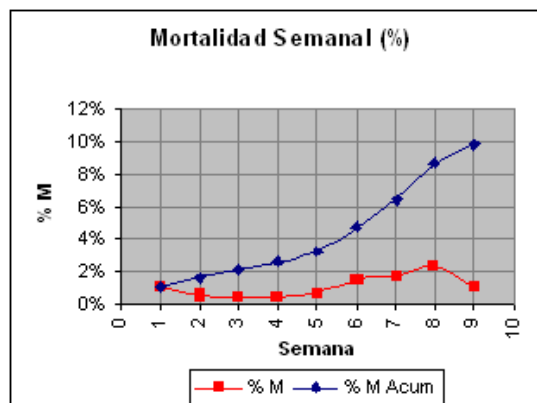
Fuente: Cobb - Vantress, 2018.

2.1.6. Mortalidad (%)

Es el porcentaje de animales que mueren dentro de cada lote. (Nieves Viñas, 2015)

La mortalidad al tercer o cuarto día está estrechamente relacionada con el proceso de incubación. Esta medida ayudará a evidenciar problemas posibles de contaminación o descartes en la incubadora. Generalmente el % de mortalidad se considera inferior al 1% en la primera semana y este valor tiene una responsabilidad compartida entre la incubadora y el manejo del criador (Rodríguez, 2007).

Gráfico N° 3 Mortalidad semanal



Fuente: Rodríguez, 2007

Los efectos de alta temperatura y humedad se traducen en una elevada tasa de mortalidad, especialmente en las etapas finales de crianza, debido a fallas cardíacas y disturbios nerviosos y respiratorios en los animales (Intriago Muñoz, 2015).

Los pollos de hoy crecen de 2 a 3 veces más rápido que hace unos años atrás, pero proporcionalmente tienen el mismo tamaño de corazón y pulmón. Cuando hay temperaturas superiores a 29,4°C (85°F) y un alto % de humedad relativa, los pollos comienzan a jadear. Con el jadeo los pollos pueden disminuir su temperatura a través de los tractos respiratorios, evaporando un gramo de agua pueden disipar más de 500 calorías, los pollos más grandes se debilitan, se rinden y mueren en la noche (Nilipour, 2004).

La temperatura interna de un pollo es alrededor de 40 a 41,7°C y si esta temperatura interna llega a 43,3 - 45,5°C el pollo muere. Cabe mencionar que los pollos resisten mucho mejor al frío que al calor ya que la temperatura de la cavidad de los pollos puede bajar a 23,9°C y siguen vivos. Con una temperatura de 40°C y el 75% de humedad relativa, la temperatura corporal del pollo alcanzará los 43,3°C (de una temperatura normal promedio de 41,1°C) y esto matará a más del 30% de pollos. (Nilipour, 2004)

En 1925 los pollo con 112 días presentaban una alta mortalidad de 20%, desde entonces se ha visto muchos cambios y para el 2025 se espera una mortalidad total alrededor del 3% (Nilipour, 2017).

En la granja, la tasa de mortalidad semanal cambia a lo largo del tiempo, considerándose aceptable hasta un 2% de mortalidad dentro de la primera semana de vida. En un estudio se reflejó que el promedio de la mortalidad semanal acumulada durante la primera semana era de 1,54%, y de un 0,48% por semana durante el resto del periodo de crecimiento (Yerpes, 2018).

El potencial de un pollo de sobrevivir a la primera semana de vida está directamente relacionado con la calidad del pollito de un día de vida. Así la calidad del nacimiento es muy importante en la producción de pollo comercial. (Goodhope, 1991)

Un pollo BB es casi 80% agua por eso es importante que los mantengamos bien hidratados, porque cuando pierde 10% de agua ya es débil y con 20% de deshidratación ya está muerto (Nilipour, 2017).

Los problemas locomotores (1 a 3% del lote) son todavía una de las causas más comunes de eliminación de pollo jóvenes, constituyéndose en uno de los mayores problemas de bienestar animal, causando aumento de la mortalidad tardía en aves más pesadas, problemas de calidad de carcasas y hasta de los productos deshuesados. Cuando los pollos llegan a la planta de beneficio necesitan una ventilación adecuada en la zona de retención para minimizar la mortalidad y la pérdida excesiva de peso vivo (Ricaurte Galindo, 2006).

2.1.7. Viabilidad (%)

La viabilidad en la industria en 1992 era de 95,1%, desde entonces la viabilidad mejoró a un 96,0% para el 2009 y 2010 (Donohue, 2012).

Es el porcentaje de pollos de un lote que llegan vivos al final del periodo de engorde. Este factor es muy variable pues depende en gran manera de la mayor o menor eficiencia del criador ya veces, de condiciones de clima, enfermedades endémicas, calidad del pollito, etc. Normalmente un 95% de las aves empezadas deberían llegar vivas al final del periodo (Vaca Adam, 2003).

2.1.8. Rendimiento de carcasa

Es la relación entre el peso vivo del animal antes del sacrificio y el peso de la canal eviscerada. El rendimiento cárnico está relacionado con: el bienestar animal durante el programa de engorde, el estrés ocasionado en la labor de captura, el manejo de la retirada del pienso antes del sacrificio, las condiciones de transporte y la espera en el matadero (Nieves Viñas, 2015).

El tiempo de ayuno sugerido es de 8 a 12 horas, comprende las esperas de las aves en el galpón, la recogida y la carga, el transporte, el descanso de las aves en la planta de faenación, aturdimiento, sacrificio sangrado. El ayuno por menos de 8 horas puede no ser eficaz para el vaciado del tracto digestivo. En relación con el ayuno largo sobre las 12 horas puede causar problemas de contaminación de la canal mediante la ruptura de los intestinos, vesícula biliar, así como un mayor riesgo de deshidratación de los pollos. La ración debe ser retirada 4 a 6 horas antes del inicio previsto para la carga. El agua debe permanecer a disposición de la aves hasta la fecha del comienzo del pillaje (Rosa, 2012).

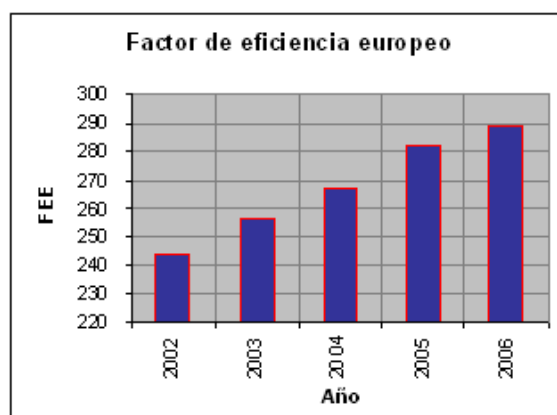
2.1.9. Eficiencia de la producción (FEP)

La eficiencia en la producción de pollos de engorde puede ser medida con fórmulas matemáticas simples, que dan el resultado en forma numérica. Dichas formulas permiten el avicultor enterarse de modo preciso, si los factores de la producción fueron manejados correctamente o no, con solo la observación del valor obtenido de la aplicación de la formula (Vaca Adam, 2003).

Conocido también como Factor Europeo de Eficiencia de Producción (FEPP). Cuanto mayor sea el valor, mejor será el desempeño técnico. Este cálculo está fuertemente sesgado por la ganancia diaria. Cuando se realizan comparaciones entre distintos ambientes, se las debe realizar con edades de sacrificio similares (Aviagen, 2018)

Es una de las más importantes en la evaluación del desempeño del lote porque utiliza las medidas anteriores y las resume en un solo índice que mide la eficiencia del lote (Rodríguez, 2007).

Gráfico N° 4 Factor Eficiencia Productiva (2002 – 2006)



Fuente: Rodríguez, 2007

Gouault se refirió a la existencia en el mundo de algunos criadores que ya logran sobrepasar un FEPP de 400. Esto es posible con menos de un 1 % de mortalidad a los 7 días y

vigilando que los pollos destinados a finalizar antes su crianza provengan de huevos de reproductoras de menos de 28 semanas, mientras que los que hayan de venderse más tarde sean de lotes de una edad superior (Avicoles, 2015).

Tabla N° 11 Resultados de algunos países europeos con la crianza de broilers

Países	Días edad	Peso vivo, g	Índice conver.	Mortalidad, %	EPEF
Alemania	36,5	2.232	1,680	3,78	350
Bélgica	39,0	2.486	1,618	2,66	383
España	43,3	2.404	1,835	4,65	289
Francia	36,8	2.058	1,768	5,72	298
Italia	46,0	3.030	1,711	3,70	374
Países Bajos	37,6	2.254	1,670	4,44	343
Polonia	41,5	2.523	1,738	3,95	336
Reino Unido	37,5	2.214	1,782	5,65	313

Fuente: Avicoles, 2015

También conocido por Índice de Producción (IP). Se trata, pues, de un índice abstracto al no expresarse ni en kilos de peso, ni en porcentaje, de lo cual proviene, posiblemente, que sea empleado por pocos. Sin embargo, insistimos en que es lo más acertado a fin de calificar a una manada (Castelló, 2008).

Tabla N° 12 Factor de Eficiencia Productiva Estándar

Parámetros	Estándar 2015	Estándar 2018
Viabilidad, %	97	97
Peso vivo, Kg	2.191	2.273
Edad, días	35	35
Conversión alimenticia	1.56	1.52
Factor de Eficiencia Productiva FEP	389	414

Fuente: Elaboración propia

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Peso Vivo y Ganancia Media Diaria

El registro de peso corporal y ganancia media diaria de peso (GMD) en las diferentes crianzas de pollos que se realizaron en el Módulo Académico de la Facultad de Ingeniería Zootecnia – UNPRG, durante los semestres académicos de los años 2017, 2018 y 2019, se presenta en las Tablas N° 13 a 14, así como en los Gráficos N° 5 al 8.

Los reportes de las crianzas efectuadas durante el año 2017 se comparan con el estándar de la línea Cobb, publicado el año 2015; mientras que la información proveniente de las crianzas durante los años 2018 y 2019, ha sido comparada con el nuevo estándar de la citada línea genética, publicado en el año 2018.

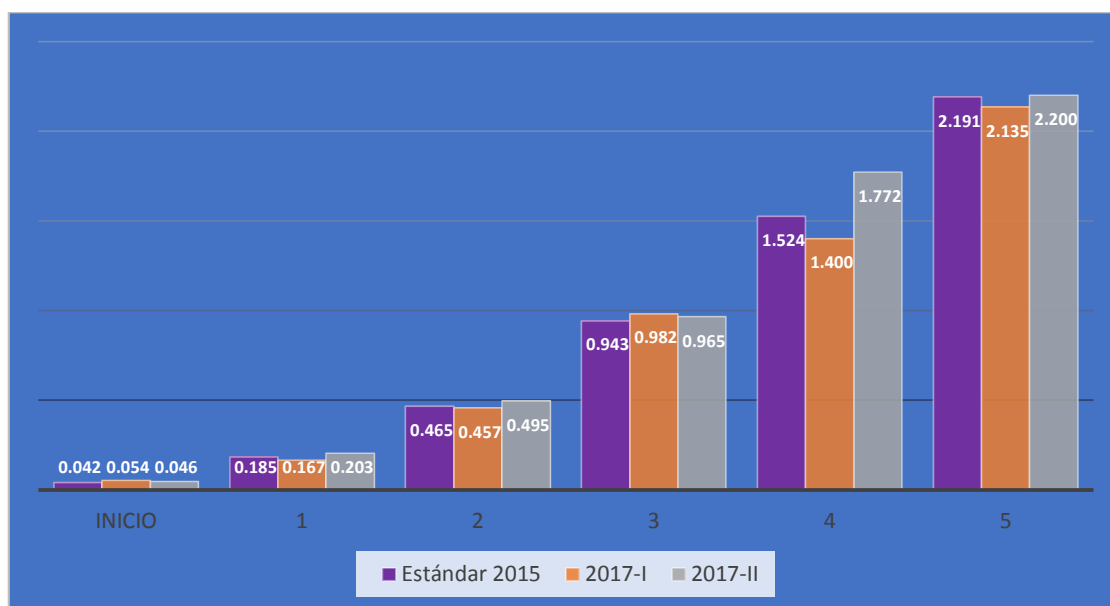
En la tabla N° 13 se presenta los resultados referentes al peso vivo (PV) y ganancia media diaria de peso (GMD) de las crianzas del año 2017.

Tabla N° 13 Peso Vivo, Kg y Ganancia Media Diaria, g (Crianza 2017)

Semana	Estándar 2015	2017 - I	2017 - II
Inicio	0.042	0.054	0.046
1	0.185	0.167	0.203
2	0.465	0.457	0.495
3	0.943	0.982	0.965
4	1.524	1.400	1.772
5	2.191	2.135	2.200
GMD, g	61.4	59.5	61.5
%PV final	100	97.4	100.4
%GMD	100	96.9	100.2

Fuente: Módulo Académico de Crianza FIZ, 2017

Gráfico N° 5 Comparación de Peso Vivo (Kg) frente al estándar 2015

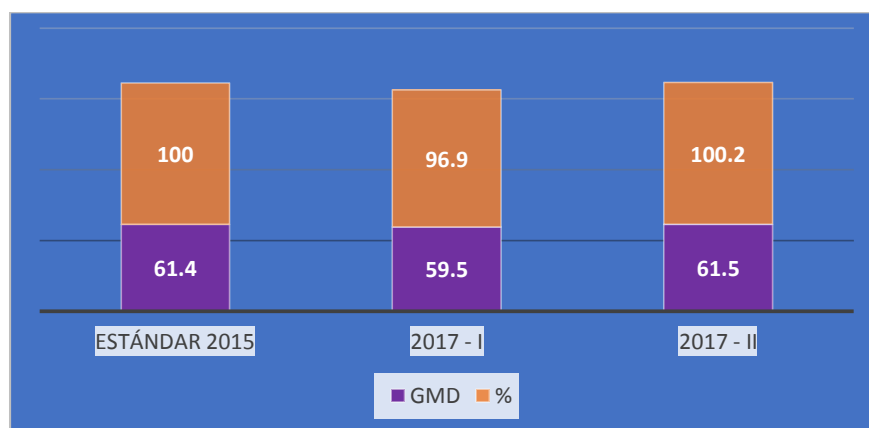


Fuente: Elaboración propia

Los pesos logrados al finalizar el período de crianza 2017 – I y 2017 – II fue de 2.135 Kg y 2.200 Kg respectivamente.

Comparado con el estándar publicado el año 2015, los pollos criados durante el semestre académico 2017-II registraron mejor peso vivo final (2.200 kg) que en el semestre 2017 – I (2.135 kg), siendo ligeramente superior que el peso estándar Cobb (2.191 kg) en 0.4%; en cambio los pollos criados durante el semestre 2017 – I sólo alcanzaron el 97.4% del referido peso. Estos resultados confirman que el peso inicial influye en forma significativa en el peso final, el cual durante la crianza 2017-II superó al estándar en un 9.5%. Sin embargo, esta correlación no se dio durante la crianza 2017 – I, en la cual no se logró alcanzar el peso estándar al culminar la quinta semana, pese a haberse registrado un mejor peso inicial (54 g) comparado al peso inicial estándar (42 g), al cual superó en un 28.6%, resultado que puede atribuirse al bajo consumo de alimento registrado durante la primera y quinta semana con respecto al estándar (véase Tabla N°15).

Gráfico N° 6 Ganancia Media Diaria de Peso 2017



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al Gráfico N° 6, la ganancia media diaria de peso de la crianza 2017 – I y 2017 – II fue de 59.5 g y 61.5 g, respectivamente.

La crianza que registró una ganancia media diaria mayor fue 2017 – II (100.2%), luego 2017 – I (96.9%). Siendo 2017 – II (61.5 g) superior al estándar (61.4 g) en 0.2%, razón por la cual repercutió en el peso vivo final.

Tal como se presenta en la Tabla N° 14, los pesos corporales al cumplir los treinta y cinco días de crianza durante los semestres académicos 2018 – I, 2018 – II y 2019 – I fueron de 2.060, 2.014 y 2.230 Kg, respectivamente. Habiéndose registrado el mayor peso vivo final durante la crianza llevada a cabo durante el Ciclo Académico 2019 – I, en el que se lograron pesos cercanos al peso estándar de los pollo Cobb de 2.273 kg, publicado el año 2018, siendo su proporción del 98.1%, seguido del resultado obtenido durante 2018 – I (90.6%) y el 2018 – II (88.6%).

Si bien es cierto que los pollos bb registraron mayor peso inicial que el peso estándar (44 y 42 g, respectivamente), al cual superó en un 4.76%, no se logró mantener esta ventaja para superar el peso vivo final estándar. Este resultado bien puede atribuirse a diferentes

factores como la condición inicial en que se reciben las aves, respecto a la temperatura del material de cama, la forma y frecuencia en que se estimula el consumo del alimento y el agua, calidad del alimento, factores de estrés de los pollos por efecto del transporte, factores climatológicos, o la forma diferenciada en la atención de las aves por parte de los estudiantes encargados de conducir la crianza.

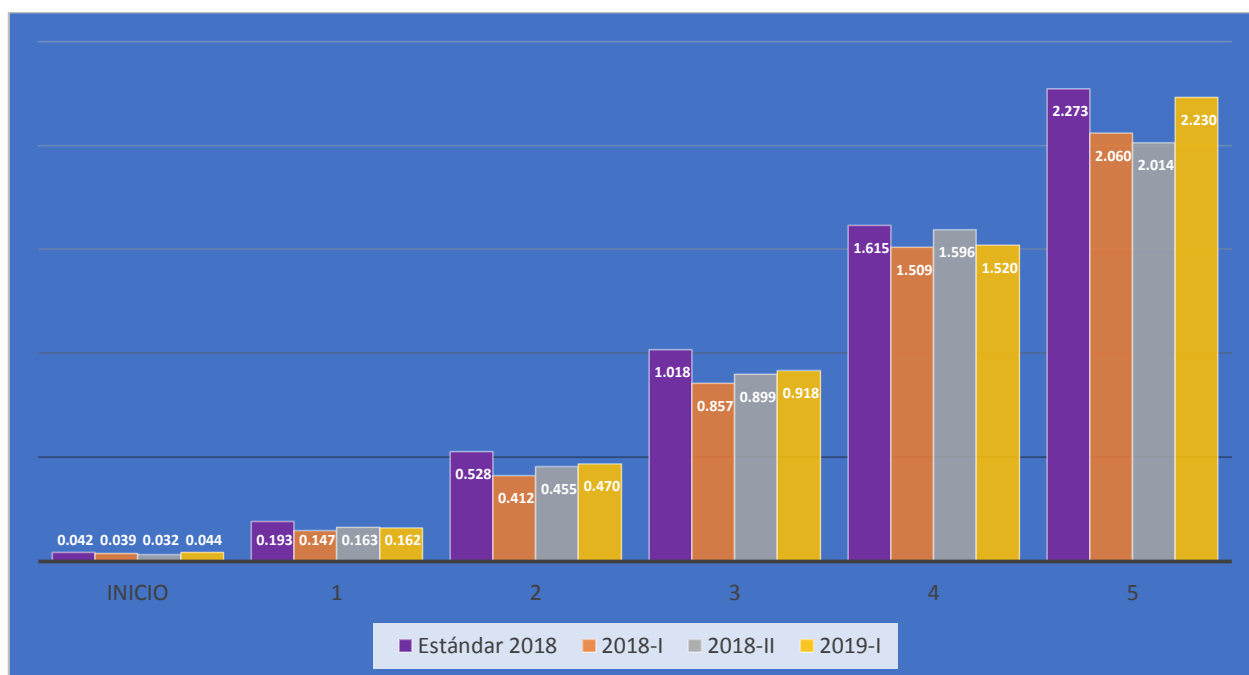
Durante la crianza realizada el semestre 2018 – II, los pollos bb registraron un peso promedio inicial de 32 gramos, que comparado con el peso estándar de 42 gramos, significa una desventaja del 23.8%, a lo cual se puede atribuir una de las causas de la menor performance de las aves tanto en el consumo de alimento como en el peso corporal logrado al finalizar la quinta semana de crianza con respecto al estándar (Tabla N° 16).

Tabla N° 14 Peso Vivo, Kg y Ganancia Media Diaria, g (Crianza 2018 – 2019)

Semana	Estándar 2018	2018 - I	2018 - II	2019 - I
Inicio	0.042	0.039	0.032	0.044
1	0.193	0.147	0.163	0.162
2	0.528	0.412	0.455	0.470
3	1.018	0.857	0.899	0.918
4	1.615	1.509	1.596	1.520
5	2.273	2.060	2.014	2.230
GMD, g	63.7	57.7	56.6	62.5
%PV final	100	90.6	88.6	98.1
%GMD	100	90.6	88.9	98.1

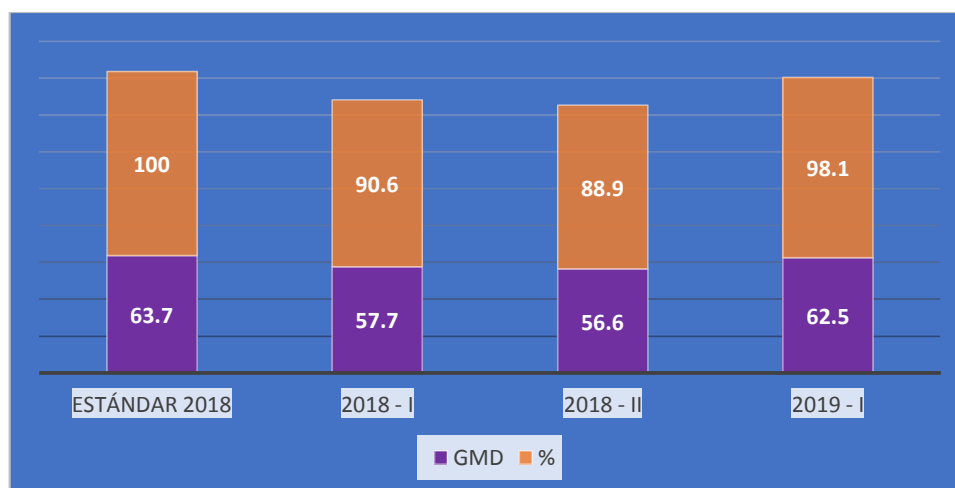
Fuente: Módulo Académico de Crianza FIZ, 2018-2019

Gráfico N° 7 Comparación de Peso Vivo (Kg) logrado referente al estándar Cobb 2018



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 8 Ganancia Media Diaria de Peso 2018 - 2019



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al Gráfico N° 8, la ganancia media diaria de peso de la crianza 2018 – I, 2018 – II y 2019 – I fue de 57.7 g, 56.6 g y 62.5 g, respectivamente.

La crianza que registró una ganancia media diaria mayor fue 2019 – I (98.1%), luego 2018 – I (90.6%) y finalmente 2018 – II (88.9%). Siendo 2019 – I (62.5 g) la que más se aproximó al estándar (63.7 g), pero inferior en 1.9%, aun así repercutió favorablemente en el peso vivo final (véase Tabla N° 14).

3.2. Consumo de Alimento

El registro de consumo de alimento en las diferentes crianzas de pollos que se realizaron en el Módulo Académico de la Facultad de Ingeniería Zootecnia – UNPRG, durante los semestres académicos de los años 2017, 2018 y 2019, se presenta en las Tablas N° 15 y N° 16, así como en los Gráficos N° 9 al N° 12.

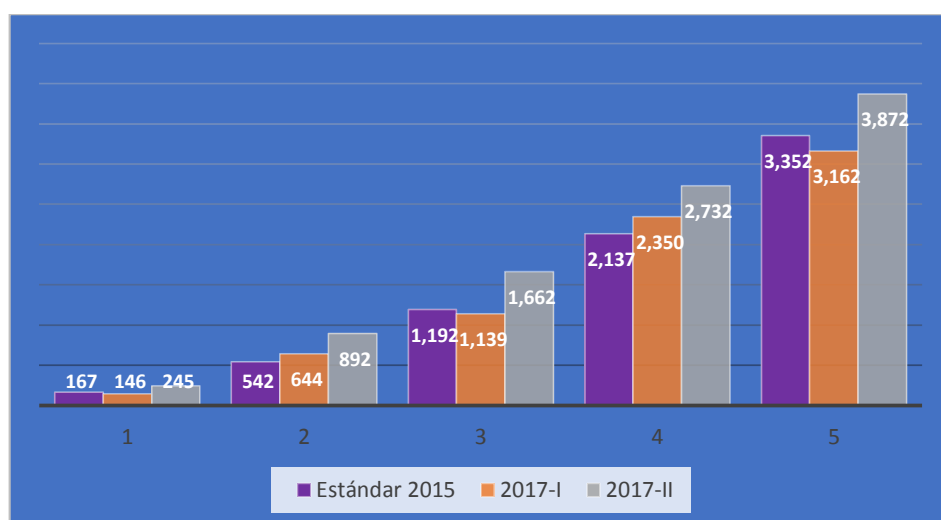
Al igual que el caso del peso corporal, los reportes de las crianzas efectuadas durante el año 2017 se contrastan con el estándar de los pollos de la línea Cobb, publicado el año 2015; mientras que la información proveniente de las crianzas durante los años 2018 y 2019, ha sido comparada con el nuevo estándar de la citada línea genética, publicado en el año 2018.

Tabla N° 15 Consumo de alimento semanal y acumulado, gramos (Crianza 2017)

Semana	Estándar 2015		2017 – I		2017 – II	
Inicio	Semanal	Acumulado	Semanal	Acumulado	Semanal	Acumulado
1	167	167	146	146	245	245
2	375	542	498	644	647	892
3	650	1,192	495	1,139	770	1662
4	945	2,137	1,211	2,350	1,070	2,732
5	1,215	3,352	812	3,162	1,140	3,872
%		100		94.3		115.5

Fuente: Módulo Académico de Crianza de Aves FIZ, 2017

Gráfico N° 9 Consumo de alimento acumulado semanal, g (Crianza 2017)



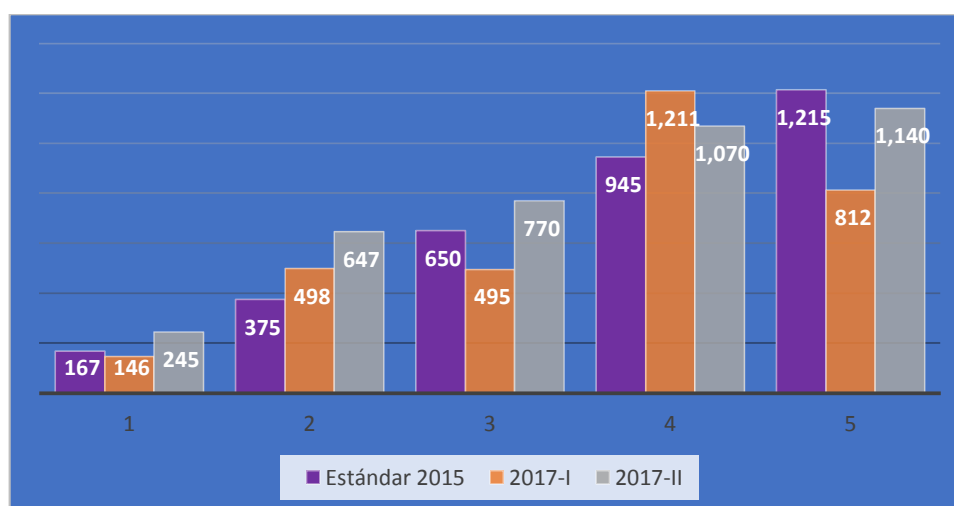
Fuente: Elaboración propia

Durante las crianzas realizadas durante los semestres académicos 2017 – I y 2017 – II se registraron consumos de alimento acumulado por ave de 3,162 g y 3,872 g respectivamente.

En la crianza del semestre 2017-II se reportó mayor consumo de alimento, que en la realizada el semestre anterior; y al comparar estos registros con el estándar, representan el 115.5 % y 94.3%, respectivamente. El consumo durante el semestre 2017 – I (3,162 g) se acercó al estándar (3,352 g), pero inferior en un 5.7%.

Sin embargo la crianza del 2017 – I al ser inferior del estándar registró el peso vivo final inferior también con respecto a la otra crianza.

Gráfico N° 10 Consumo de alimento semanal, g (Crianza 2017)



Fuente: Elaboración propia

Durante la primera semana de crianza realizada durante el semestre 2017-II, se pudo observar que el consumo reportado superó en 46.7% al estándar; situación que sigue reportándose en las siguientes semanas. Este aparente mayor consumo de las aves puede haberse debido a una posible deficiencia en registrar el real consumo de alimento, el cual se determina por diferencia entre lo suministrado y el residuo. En determinadas ocasiones se ha podido observar que parte del alimento que es cernido antes de un nuevo suministro durante el transcurso del día, se descarta mezclado con excretas y la cascarilla del material de cama, lo que ocasiona distorsiones al reportarse el consumo.

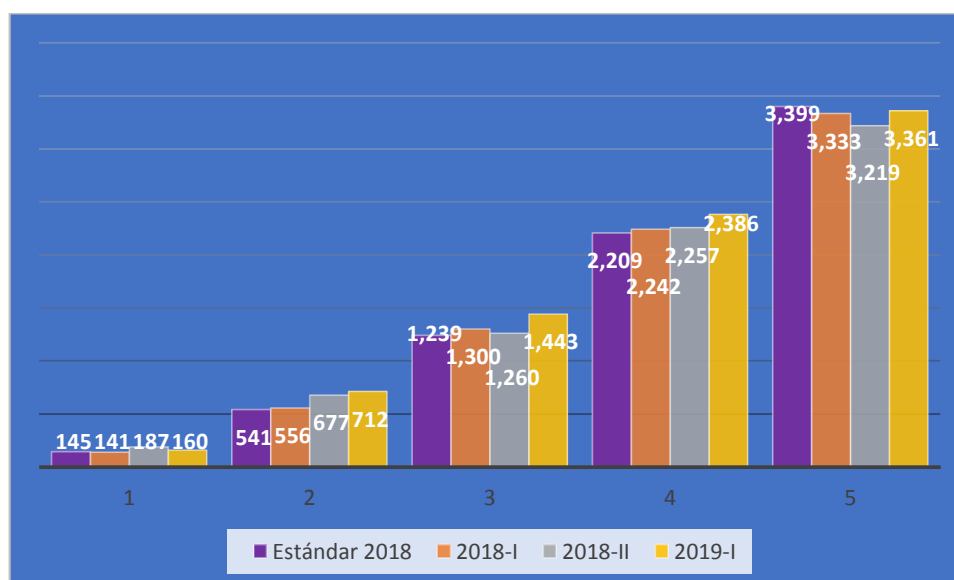
También ocurren ocasiones en que las aves consumen cantidades menores que las sugerencias emitidas a través de los reportes estándares. Tal es el caso de lo reportado al finalizar la crianza del semestre 2017 – I, en que se puede observar que tanto en la primera semana como en la quinta el consumo de los pollos fue inferior al estándar en 12.5% y 33.2%, respectivamente. En tal sentido se debería estimular el consumo de alimento la primera semana de crianza para asegurar un buen peso final.

Tabla N° 16 Consumo de alimento semanal y acumulado, gramos (Crianza 2018 - 2019)

Sem	Estándar 2018		2018 - I		2018 - II		2019 - I	
Inic	Sem	Acum	Sem	Acum	Sem	Acum	Sem	Acum
1	145	145	141	141	187	187	160	160
2	396	541	415	556	490	677	552	712
3	698	1239	744	1300	583	1260	731	1443
4	970	2209	942	2242	997	2257	943	2386
5	1190	3399	1091	3333	962	3219	975	3361
%		100		98		94.7		98.8

Fuente: Módulo académico de crianza FIZ, 2018-2019

Gráfico N° 11 Consumo de alimento acumulado, g (Crianza 2018 - 2019)



Fuente: Elaboración propia

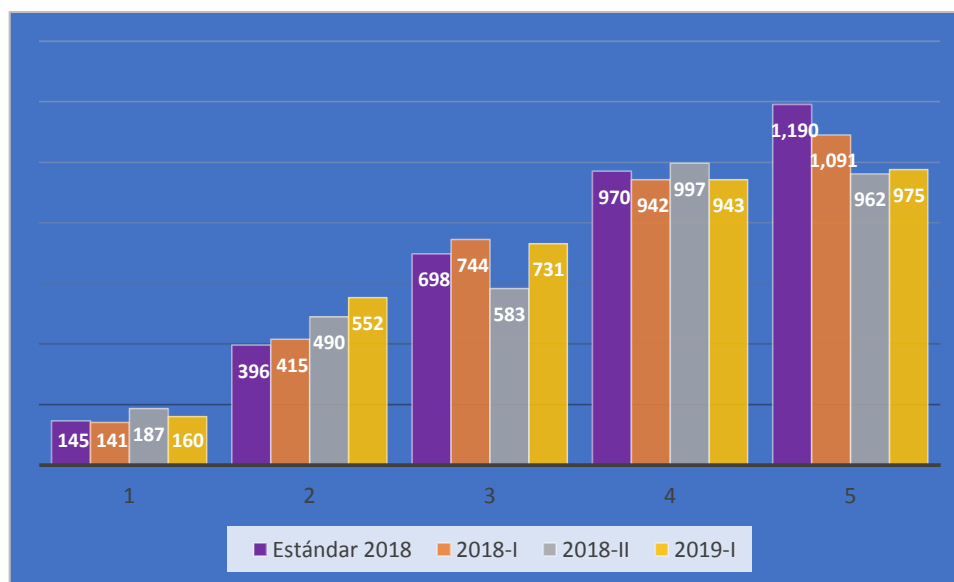
Para las crianzas 2018 – I, 2018 – II y 2019 - I se registraron un consumo de alimento acumulado de 3,333 g, 3,219 g y 3,361 g respectivamente.

La crianza que presentó el mayor consumo de alimento fue 2019 – I (98.8%), luego la 2018 – I (98%) y 2018 – II (94.7%). Siendo el consumo de 2019 – I (3,361 g) que más se acercó al estándar (3,399 g), pero inferior en 1.2%.

En consecuencia el consumo de la crianza del 2019 – I pese a ser inferior al estándar, fue más eficiente porque registró el peso vivo final superior con respecto a las demás crianzas.

La crianza que tuvo un consumo más eficiente con un 98.8% del estándar fue la del 2019 – I porque registró un peso vivo final más próximo al estándar que las demás crianzas, siendo menor dicho consumo en la cuarta y quinta semana.

Gráfico N° 12 Consumo de alimento semanal, g (Crianza 2018 - 2019)



Fuente: Elaboración propia

3.3. Conversión Alimenticia

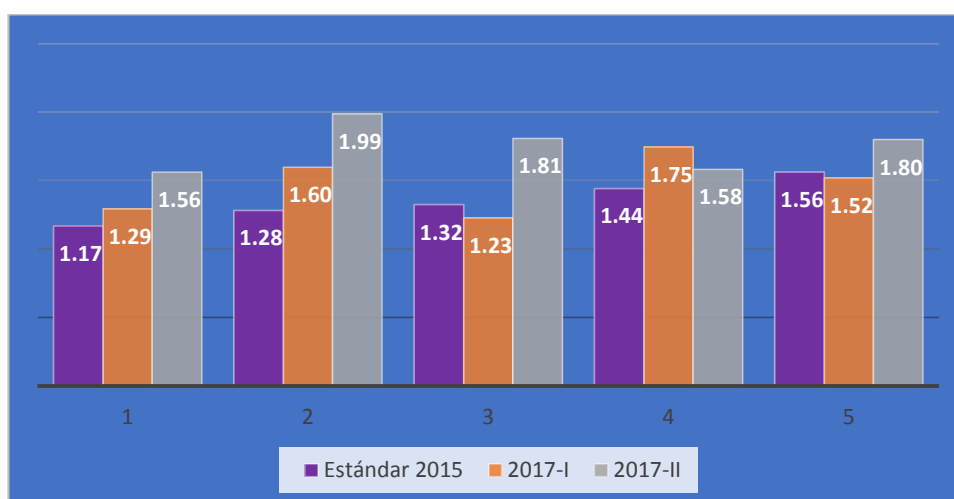
En las tablas N° 17 y 18, así como en los Gráficos N° 13 y 14, se presentan los resultados referentes a la conversión alimenticia de las crianzas realizadas en el Módulo Académico de la Facultad de Ingeniería Zootecnia.

Tabla N° 17 Conversión Alimenticia Acumulada (Crianza 2017)

Semana	Estándar 2015	2017 - I	2017 - II
1	1.17	1.29	1.56
2	1.28	1.60	1.99
3	1.32	1.23	1.81
4	1.44	1.75	1.58
5	1.56	1.52	1.80
%	100	97.4	115.4

Fuente: Módulo Académico de Crianza FIZ, 2017

Gráfico N° 13 Conversión Alimenticia (Crianza 2017)



Fuente: Elaboración propia

Respectivamente para las cranzas 2017 – I y 2017 – II, la conversión alimenticia acumulada fue de 1.52 y 1.80 para un período de 35 días.

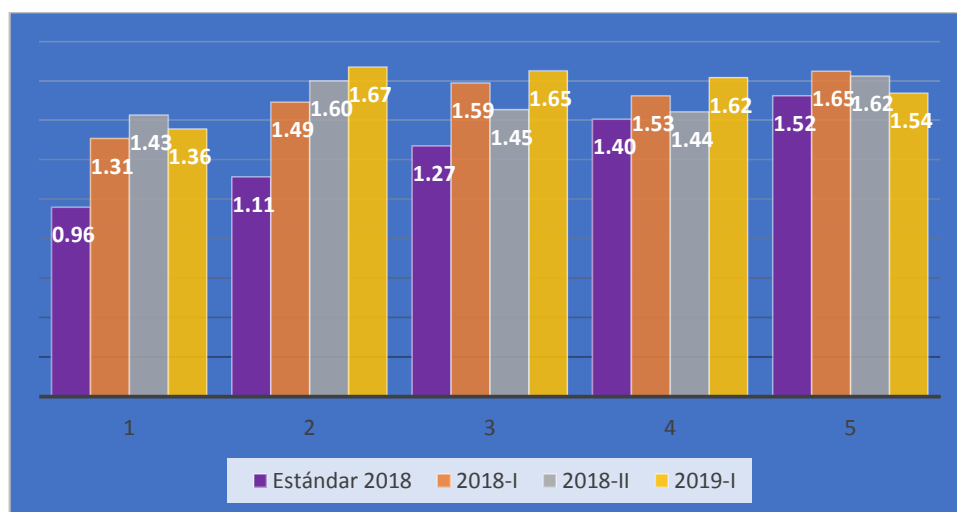
Al realizar el comparativo porcentual entre las cranzas se pudo determinar que la conversión alimenticia acumulada de la cranza 2017 – I (97.4%) fue más eficiente que 2017 – II (115.4%). La conversión alimenticia acumulada obtenida durante la cranza 2017 – I (1.52) fue superior en 2.6% al estándar (1.56).

Tabla N° 18 Conversión Alimenticia Acumulada (Crianza 2018 - 2019)

Semana	Estándar 2018	2018 - I	2018 - II	2019 - I
1	0.96	1.31	1.43	1.36
2	1.11	1.49	1.60	1.67
3	1.27	1.59	1.45	1.65
4	1.40	1.53	1.44	1.62
5	1.52	1.65	1.62	1.54
%	100	108.5	106.5	101.3

Fuente: Módulo Académico de Crianza FIZ, 2018-2019

Gráfico N° 14 Conversión de Alimentos (Crianza 2018 - 2019)



Fuente: Elaboración propia

Respectivamente para las crianzas 2018 – I, 2018 – II y 2019 - I, la conversión alimenticia acumulada fue de 1.65, 1.62 y 1.54 para un período de 35 días.

Al realizar el comparativo porcentual entre las crianzas se pudo determinar que la conversión alimenticia acumulada de la crianza 2019 – I (101.3%) fue más eficiente que 2018 – II (106.5%) y también de 2018 – I (108.5%).

En todo caso la conversión alimenticia acumulada de la crianza 2019 – I (1.54) fue similar en un 101.3% del estándar (1.56).

3.4. Mortalidad y Viabilidad

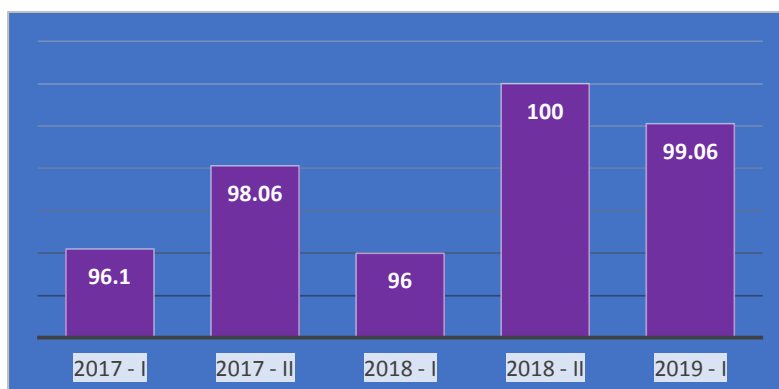
En la tabla N° 19 se presentan los resultados referentes a la mortalidad y viabilidad de las cinco crianzas de 35 días cada una.

Tabla N° 19 Viabilidad de todas las crías

Crianza	2017 - I	2017 - II	2018 - I	2018 - II	2019 - I
Mortalidad, %	3.9	1.94	4	0	0.94
Viabilidad, %	96.1	98.06	96	100	99.06

Fuente: Módulo Académico de Crianza FIZ, 2017-2019

Gráfico N° 15 Viabilidad de todas las crías (2017 - 2019)



Fuente: Elaboración propia

La mejor viabilidad fue la alcanzada durante la crianza del semestre 2018 – II (100%), seguida de 2019 – I (99.06%), 2017 – II (98.06%), 2017 – I (96.1%) y 2018 – I (96%). Estos resultados se deben a la oportuna aplicación del programa de bioseguridad, el cual se fundamenta en limpieza, desinfección y el estricto cumplimiento del calendario de vacunación, así como el manejo eficiente de la crianza por parte de los estudiantes de la asignatura de Producción de Aves.

3.5. Factor de Eficiencia Productiva

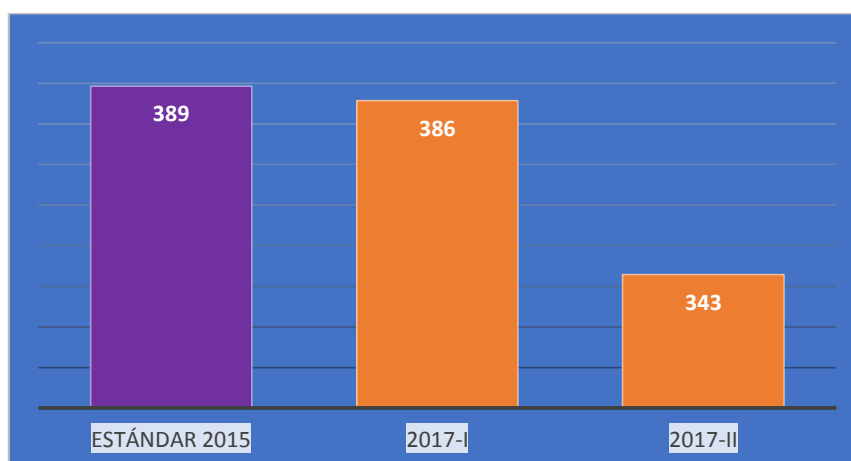
En las Tablas N° 20 - 21 y Gráficos N° 16 y 17, se muestran los resultados de la aplicación del Factor de Eficiencia Productiva (FEP), cuya evaluación involucra la viabilidad del lote, el peso corporal vivo final, la edad al finalizar la crianza y la conversión del alimento.

Tabla N° 20 Factor de Eficiencia (Crianza 2017)

Crianza	Estándar 2015	2017 - I	2017 - II
Viabilidad, %	97	96.1	98.06
Peso Vivo, Kg	2.191	2.135	2.200
Edad, días	35	35	35
C.A.	1.56	1.52	1.80
FEP	389	386	343
%	100	99.2	88.2

Fuente: Módulo académico de crianza FIZ, 2017

Gráfico N° 16 Factor de Eficiencia Productiva (Crianza 2017)



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados que se presentan en la Tabla N° 20, la crianza 2017 – I fue la que tuvo un mejor rendimiento zootécnico (FEP = 386), que la crianza 2017 – II (FEP = 343).

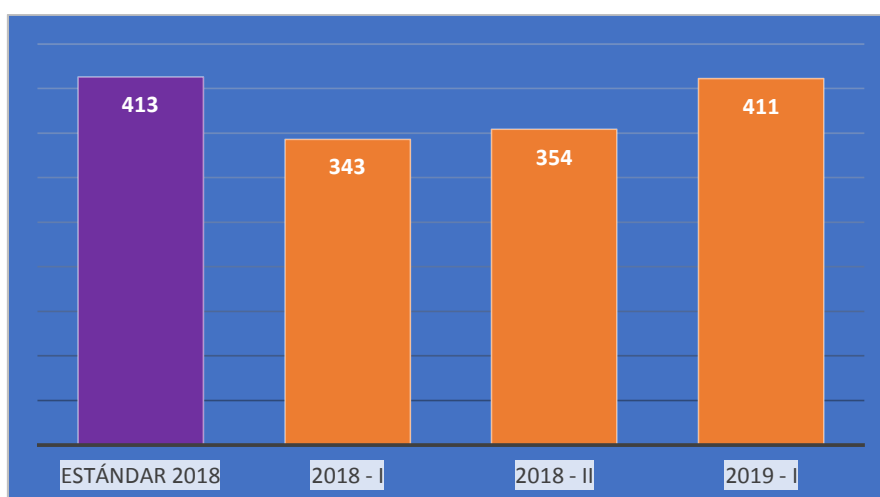
En todo caso el Factor de Eficiencia Productiva 2017 – I (386) fue similar en un 99.2% al estándar (389).

Tabla N° 21 Factor de Eficiencia Productiva (Crianza 2018 - 2019)

Crianza	Estándar 2018	2018 - I	2018 - II	2019 – I
Viabilidad, %	97	96	100	99.06
Peso Vivo, Kg	2.273	2.060	2.014	2.230
Edad, días	35	35	35	35
C.A.	1.52	1.65	1.62	1.54
FEP	414	343	354	411
%	100	83.1	85.7	99.5

Fuente: Módulo académico de crianza FIZ, 2018-2019

Gráfico N° 17 Factor de Eficiencia Productiva (Crianza 2018 - 2019)



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados que se presentan en la Tabla N° 21, la crianza 2019 – I fue la que tuvo un mejor rendimiento zootécnico (FEP = 411), que la crianza 2018 – II (FEP = 354) y 2018 – I (FEP = 343). En todo caso el Factor de Eficiencia Productiva 2019 – I (411) se aproximó en un 99.5% al estándar (414).

3.6. Rendimiento de carcasa

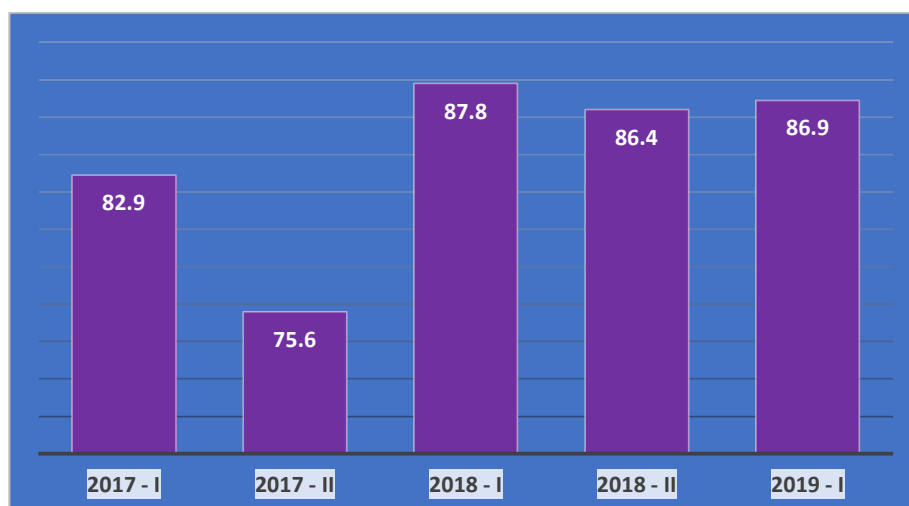
En la tabla N° 22 y Gráfico N° 18 se presentan los resultados referentes al rendimiento de carcasa durante cinco crianzas en un periodo de 35 días.

Tabla N° 22 Rendimiento cárnico de todas las crianzas 2017 - 2019

Crianza	2017 - I	2017 - II	2018 - I	2018 - II	2019 - I
Peso Vivo, Kg	2.135	2.200	2.060	2.014	2.230
Peso Carcasa, Kg	1.770	1.663	1.808	1.741	1.938
Rendimiento Carcasa, %	82.9	75.6	87.8	86.4	86.9

Fuente: Módulo Académico de Crianza FIZ, 2017-2019

Gráfico N° 18 Rendimiento de carcasa (%) en las crianzas 2017 - 2019



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al Gráfico N° 18, durante la crianza realizada el semestre académico 2018 – I se obtuvo un mejor rendimiento de carcasa (87.8%), seguido de las crianzas durante los semestres 2019 – I, 2018 – II, 2017 – I y 2017 – II (86.9%, 86.4%, 82.9% y 75.6%, respectivamente). Cabe destacar los buenos rendimientos obtenidos durante los años 2018 y 2019, tienen relación con el período de ayuno de cinco horas al que son sometidas las aves previo al sacrificio, suministrándoles solamente agua de bebida, el cuidado en el manipuleo y el tiempo en que se transportan desde el lugar de crianza hacia el camal, así como el adecuado proceso de beneficio.

IV. CONCLUSIONES

1. En el año 2017 donde se realizó dos crianzas (2017 – I y 2017 - II) de 35 días cada una, la crianza más eficiente fue la del 2017 – I porque presentó un mejor rendimiento técnico productivo, sin embargo resultó inferior al estándar.
2. En el período 2018 – 2019 donde se realizó tres crianzas (2018 – I, 2018 – II y 2019 – I) de 35 días cada una, la crianza más eficiente fue la del 2019 – I porque presentó un mejor rendimiento técnico productivo similar al estándar, por lo que se considera una “buena crianza”.
3. En base a la información de los registros de producción, se pueden establecer como parámetros para futuras crianzas en períodos de 35 días, que los pollos bb deberían adquirirse con un peso inicial no menor de 40 g, a efecto de lograr pesos vivos finales sobre los 2.230 Kg, con una GMD mayor o igual a 62 g; el consumo de alimento por pollo debería proyectarse en 3.361 kg, para obtener conversiones alimenticias de 1.54; y, a través de un adecuado programa de bioseguridad lograr una viabilidad de 98.8 %, con lo cual el FEP debería ser no menor de 400.
4. Las medidas que se tomen en el procesamiento de las aves (antes y durante el sacrificio) repercutirán de manera significativa, positiva o negativamente en el rendimiento de carcasa.

V. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que en futuras crianzas, además de evaluar los índices zootécnicos de peso corporal, ganancia diaria, consumo y conversión de alimento, se reporten índices de conversión energética referente a la valoración energética de las raciones suministradas a los pollos, frente a la producción de carne (Kcal de EM en el alimento / kg carne producido por ave).

VI. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- AVIAGEN. 2018. *Manual del manejo del pollo de engorde*. Estados Unidos. Obtenido de www.aviagen.com
- AVICOLES, F. (32-33 de Septiembre de 2015). EL POLLO PESADO, UNA TENDENCIA EN EUROPA. *Selecciones Avícolas*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2019
- CASTELLÓ, J. 2007. CONTROL DE PESOS DE BROILERS. *Selecciones Avícolas*, 25-27. Recuperado el 28 de Septiembre de 2019
- CASTELLÓ, J. (Julio de 2008). Indicadores de resultados ("performances") en la producción del broiler. *Selecciones Avícolas*, 7-10. Recuperado el 28 de Septiembre de 2019
- COBB ESPAÑOLA S.A. (19 de Setiembre de 2019). *PROultry.com*. Obtenido de avicultura.proultry.com/productos/cobb-espanola/cobb500
- COBB, & ENGORMIX.COM. (1 de Abril de 2005). *Engormix*. Recuperado el 21 de Setiembre de 2019, de <https://www.engormix.com/MA-avicultura/noticias/union-europea-nuevos-productos-t5881/p0.htm>
- COBB-VANTRESS. 2018. *Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde*. Recuperado el 06 de Octubre de 2019
- DONOHUE, M. (30 de Agosto de 2012). *El Sitio Avícola*. Recuperado el 21 de Setiembre de 2019, de www.elsitioavicola.com/articles/2220/20-aaos-de-nejoramiento-avacola-pollo-de-engorde/
- GERNAT, A. (22 de Setiembre de 2006). *Engormix*. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/consumo-alimento-pollo-engorde-t26586.htm>
- GOODHOPE, R. G. 1991. First week broiler mortality - Influence on production. *Second Western Meeting of Poultry Clinicians and Pathologists*. Recuperado el 21 de Setiembre de 2019, de http://www.westvet.com/1st_week_mortality.htm
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C., & BAPTISTA LUCIO, P. 2014. *Metodología de la investigación* (6 ed., Vol. 1). México D.F., México: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Recuperado el 06 de Setiembre de 2019
- HOFFMAN, C. (Diciembre de 2013). RESULTADOS PRODUCTIVOS DE DIFERENTES LÍNEAS DE BROILERS. *Aviculture Suisse*, 29. Recuperado el 27 de Setiembre de 2019
- INTRIAGO MUÑOZ, V. A. (11 de Agosto de 2015). *Engormix*. Recuperado el 20 de Setiembre de 2019, de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/factores-influyen-rendimientos-productivos-t32450.htm>
- MACK, O. (12 DE ENERO DE 2005). *Engormix*. Recuperado el 20 de Setiembre de 2019, de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/impacto-nutricion-pollos-engorde-t26099.htm>

- MORA, X. (7 de Marzo de 2016). *aviNews*. Recuperado el 19 de Setiembre de 2019, de <https://avicultura.info/la/importancia-del-control-del-peso-en-los-primeros-7-dias-de-cebo/>
- MORRIS HATCHERY. 2010. Recuperado el 27 de Diciembre de 2018, de Morris Hatchery: <http://www.morrishatchery.com/esp/cobb.html>
- NAVAST, T. S., & MALDONADO, B. R. 2010. Evaluación de las razas de pollos parrilleros Ross 308 y Cobb 500 en condiciones de altura. *Universidad Técnica del Norte*. Recuperado el 21 de Setiembre de 2019
- NIEVES VIÑAS, Á. 2015. *Control y Manejo de Aves en la Explotación Avícola* (Vol. 5). España: Editorial Elearning S.L.
- NILIPOUR, A. (1 de Enero de 2004). *Engormix*. Recuperado el 21 de Setiembre de 2019, de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/manejo-integral-pollos-engorde-t26097.htm>
- NILIPOUR, A. (21 de Mayo de 2013). *Engormix*. Recuperado el 21 de Setiembre de 2019, de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/los-pollos-modernos-hoy-t30168.htm>
- NILIPOUR, A. (23 de Noviembre de 2017). *Engormix*. Recuperado el 21 de Setiembre de 2019, de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/manejo-inicial-pollito-repercusion-t41532.htm>
- PAULINO, J. (22 de Febrero de 2017). *Engormix*. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/nutricion-precision-pollo-engorde-t40378.htm>
- PROYECTOS PERUANOS. (24 de Octubre de 2017). Recuperado el 29 de Diciembre de 2018, de Proyectos Peruanos: proyectosperuanos.com/pollos_de_carne_cobb_ross/
- RICAURTE GALINDO, S. L. (5 de Agosto de 2006). *Engormix*. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/problemas-pollo-engorde-antes-t26495.htm>
- RIGOLIN, P. (7 de Enero de 2014). *Industria Avícola*. Obtenido de <https://www.industriaavicola.net/nutricion-y-fabricacion-de-alimentos-balanceados/conversion-alimenticia-11-para-2025-un-vistazo-al-futuro-de-la-avicultura/>
- RODRÍGUEZ, W. 2007. *Indicadores Productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde*. Amevea, Ecuador. Recuperado el 28 de Septiembre de 2019, de http://amevea-ecuador.org/web_antigua/datos/Indicadores_Productivos%20ING._WASHINGTON_RODRIGUEZ.PDF
- ROSA, P. (4 de Abril de 2012). *Industria Avícola*. Obtenido de <https://www.industriaavicola.net/empresas-lideres/claves-para-obtener-una-mejor-calidad-de-la-canal-en-pollos-de-engorde/>
- SOUSA, V., DRIESSNACK, M., & COSTA MENDES, I. A. (2007). Revisión de Diseños de Investigación Resaltantes para Enfermería. Parte 1: Diseños de Investigación Cuantitativa. *Latino-Americana de Enfermagem*, 15(3), 6. Recuperado el 6 de Setiembre de 2019, de www.eerp.usp.br/rlae

VACA ADAM, L. 2003. *Producción Avícola*. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

YERPES, M. (16 de Setiembre de 2018). *Engormix*. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/relacion-entre-estres-termico-t42777.htm>

VII. ANEXOS

7.1. Ración formulada con Programa Zootec 3.0

Desarrollado por: Elmer Quispe		e-mail: elmerzinho@yahoo.com	
Todos los Derechos Reservados		web: www.geocities.com/elmer zinho/	
Granja o Nombre del productor: FIZ-UNPRG Descripción de la ración: Inicio 2019-I Fecha de formulación: 20 de octubre de 2019			
Informe de cálculo :			
Mínimo Costo =		S/ 1.77	

Ingredientes	%	Kg	Nutrientes	
Maíz Amarillo Duro	52.000	520.00	Materia Seca, %	88.88
Torta de soya 46%	35.000	350.00	EM Aves, Mcal/kg	3.13
Polvillo de Arroz	1.460	14.60	Proteína Cruda, %	22.23
Delac	4.000	40.00	Fibra Cruda, %	3.02
Premezcla Vit-Min Aves	0.150	1.50	Ext. Etereo, %	4.42
DL-Metionina 99%	0.200	2.00	Calcio, %	1.07
L-Lisina HCL 78%	0.250	2.50	Fosf. Disp., %	0.45
Toxibond	0.250	2.50	Sodio, %	0.21
Cloruro de colina	0.200	2.00	Arginina, %	1.40
Sal común	0.300	3.00	Lisina, %	1.39
Lipo feed	0.400	4.00	Metionina, %	0.53
Allzyme ssp	0.020	0.20	Met+Cis, %	0.85
Bicarbonato de sodio	0.250	2.50	Treonina, %	0.89
Coccidiostato	0.020	0.20	Triptofano, %	0.26
Fosfato dicalcico	1.650	16.50		
Carbonato de calcio	1.700	17.00		
Aceite de soya	2.000	20.00		
Biomoss	0.100	1.00		
Treonina	0.050	0.50		
	100.000	1000.00		

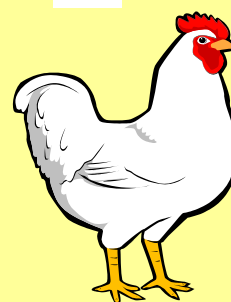
Fuente: Zootec 3.0, 2019

7.2. Registros de Producción

Sema na crian za	REGISTRO DE ALIMENTACION							TOTAL		Consumo de alimento						Conver sión aliment icia
	Vierne s	Sába do	Domi ngo	Lunes	Marte s	Mierc oles	Jueve s	Suminis tro	Residu o	Semana l	Acumul ado	Prom/a ve	Están dar	g/ave/ día	g/av e/d	
1	20.00							20.000	3.000	17.000	17.000	0.160	0.184	22.9	26	1.36
2	33.00				28.00			61.000	2.500	58.500	75.500	0.712	0.481	78.8	69	1.67
3	52.50					50.00		102.500	25.00 0	77.500	153.00 0	1.443	0.597	104.4	85	1.65
4	25.00	50.0 0			50.00			125.000	25.00 0	100.000	253.00 0	2.387	0.925	134.8	132	1.62
5	25.00			50.00		25.00		100.000		100.000	353.00 0	3.362	0.991	136.1	142	1.54

Sema na crian za	Peso vivo Están dar	Peso vivo crianza		Ganancia de peso, kg	
		Inici al	Final	Seman al	Acum ul.
1	0.185	0.04 4	0.162	0.118	0.118
2	0.465	0.16 2	0.470	0.308	0.426
3	0.943	0.47 0	0.918	0.448	0.874
4	1.524	0.91 8	1.520	0.602	1.476
5	2.191	1.52 0	2.230	0.710	2.186

Sema na crian za	REGISTRO DE VACUNACION				
	Fecha	Vacun a	Laborat orio	Lote N°	Vía adminis.
1	09/07/2 019	NC +BI	Boehrin ger	180101 4B	Ocular
2	15/07/2 019	Gumb oro	Boehrin ger		Ocular
3					
4					
5					



Sema na crian za	REGISTRO DE MORTALIDAD							Mortalidad semanal		Mortalidad acumulada		EXISTENCIAS AVES	
	Vierne s	Sába do	Domi ngo	Lunes	Marte s	Mierc oles	Jueve s	Total	%	Total	%	Inicial	Final
1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	106	106
2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	106	106
3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	106	106
4	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	106	106
5	0	0	0	1	0	0	0	1	0.94	1	0.94	106	105

CICLO 2019-I

Inicio 05/07/
2019

Final 08/08/
2019

Fuente: Módulo académico de crianza FIZ, 2019 – I

7.3. Rendimiento Pollos de Engorde Cobb 500, Estándar 2015

OBJETIVOS DE DESEMPEÑO 2015						
Edad en días	Peso para la edad	Ganancia diaria (g)	Ganancia diaria promedio (g)	Conversión alimenticia acumulada	Consumo diario de alimento (g)	Consumo diario de alimento acumulado (g)
0	42					
7	185	28	26,4	0,902	35	167
14	465	53	33,2	1,165	68	542
21	943	78	44,9	1,264	111	1192
28	1524	86	54,4	1,402	152	2137
35	2191	99	62,6	1,530	189	3352
42	2857	93	68,0	1,675	216	4786
49	3506	92	71,6	1,819	235	6379

Fuente: Cobb – Vantress 2015

7.4. Rendimiento Pollos de Engorde Cobb 500, Estándar 2018

OBJETIVOS DE DESEMPEÑO 2018						
Edad en días	Peso para la edad	Ganancia diaria (g)	Ganancia diaria promedio (g)	Conversión alimenticia acumulada	Consumo diario de alimento (g)	Consumo diario de alimento acumulado (g)
0	42					
7	193	30	28,0	0,76		145
14	528	59	38,5	1,03	74	541
21	1018	78	49,1	1,22	118	1239
28	1615	90	58,2	1,37	156	2209
35	2273	96	65,3	1,50	179	3399
42	2952	97	70,5	1,61	208	4760
49	3617	93	73,9	1,76	241	6349

Fuente: Cobb – Vantress 2018

7.5. Cálculo de Ganancia Media Diaria

$$\text{GMD, g} = \frac{\text{Peso Vivo Final, g} - \text{Peso Vivo Inicial, g}}{\text{Edad, días}}$$

$$\text{GMD}_{\text{EST} - 2015} = \frac{2.191 - 0.042}{35} = 61.4 \text{ g}$$

$$\text{GMD}_{2017 - \text{I}} = \frac{2.135 - 0.054}{35} = 59.5 \text{ g}$$

$$\text{GMD}_{2017 - \text{II}} = \frac{2.200 - 0.046}{35} = 61.5 \text{ g}$$

$$\text{GMD}_{\text{EST} - 2018} = \frac{2.273 - 0.042}{35} = 63.7 \text{ g}$$

$$\text{GMD}_{2018 - \text{I}} = \frac{2.060 - 0.039}{35} = 57.7 \text{ g}$$

$$\text{GMD}_{2018 - \text{II}} = \frac{2.014 - 0.032}{35} = 56.6 \text{ g}$$

$$\text{GMD}_{2019 - \text{I}} = \frac{2.230 - 0.044}{35} = 62.5 \text{ g}$$

7.6. Cálculo de Conversión Alimenticia

$$\text{CA} = \frac{\text{Consumo de alimento, Kg}}{\text{Ganancia de Peso, Kg}}$$

$$\text{CA}_{\text{EST} - 2015} = \frac{3.352}{2.149} = 1.56$$

$$\text{CA}_{2017 - \text{I}} = \frac{3.162}{2.081} = 1.52$$

$$\text{CA}_{2017 - \text{II}} = \frac{3.872}{2.154} = 1.80$$

$$\text{CA}_{\text{EST} - 2018} = \frac{3.399}{2.231} = 1.52$$

$$\text{CA}_{2018 - \text{I}} = \frac{3.333}{2.021} = 1.65$$

$$\text{CA}_{2018 - \text{II}} = \frac{3.219}{1.982} = 1.62$$

$$\text{CA}_{2019 - \text{I}} = \frac{3.361}{2.186} = 1.54$$

7.7. Cálculo del Factor de Eficiencia Productiva

$$FEP = \frac{\text{Viabilidad} \times \text{Peso Vivo en Kg}}{\text{Edad en días} \times \text{CA}} \times 100$$

$$FEP_{\text{EST} - 2015} = \frac{97 \times 2.191}{35 \times 1.56} \times 100 = 389$$

$$FEP_{2017 - \text{I}} = \frac{96.1 \times 2.135}{35 \times 1.52} = 386$$

$$FEP_{2017 - \text{II}} = \frac{98.06 \times 2.200}{35 \times 1.80} = 343$$

$$FEP_{\text{EST} - 2018} = \frac{97 \times 2.273}{35 \times 1.52} = 414$$

$$FEP_{2018 - \text{I}} = \frac{96 \times 2.060}{35 \times 1.65} = 343$$

$$FEP_{2018 - \text{II}} = \frac{100 \times 2.014}{35 \times 1.62} = 354$$

$$FEP_{2019 - \text{I}} = \frac{99.06 \times 2.230}{35 \times 1.54} = 411$$

7.8. Cálculo de Rendimiento de Carcasa

$$RC, \% = \frac{\text{Peso Vivo, Kg}}{\text{Peso carcasa, Kg}} \times 100$$

$$RC_{2017 - \text{I}} = \frac{2.135}{1.770} = 82.9\%$$

$$RC_{2017 - \text{II}} = \frac{2.200}{1.663} = 75.61\%$$

$$RC_{2018 - \text{I}} = \frac{2.060}{1.808} = 87.76\%$$

$$RC_{2018 - \text{II}} = \frac{2.014}{1.741} = 86.47\%$$

$$RC_{2019 - \text{I}} = \frac{2.230}{1.938} = 86.91\%$$